

Утвержден
приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации
от «21» декабря 2009 г. № 746

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

222900 Нанотехнологии и микросистемная техника

(квалификация (степень) «магистр»)

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ магистратуры по направлению подготовки **222900 Нанотехнологии и микросистемная техника** образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями, вузами) на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию.

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ высшее учебное заведение имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

ВПО	– высшее профессиональное образование;
ООП	– основная образовательная программа;
ОК	– общекультурные компетенции;
ПК	– профессиональные компетенции;
УЦ ООП	– учебный цикл основной образовательной программы;
ФГОС ВПО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах*) и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень)
выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения), включая последиплом- ный отпуск	Трудоем- кость (в зачетных единицах)
	Код в соответствии с принятой классифика- цией ООП	Наимено- вание		
ООП магистратуры	68	магистр	2 года	120 **)

*) одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам;

***) трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения основной образовательной программы магистратуры по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут увеличиваться на пять месяцев

относительно нормативного срока, указанного в таблице 1, на основании решения ученого совета высшего учебного заведения.

Профильная направленность ООП магистратуры определяется высшим учебным заведением, реализующим образовательную программу по соответствующему направлению подготовки.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАГИСТРОВ

4.1. Область профессиональной деятельности магистров включает: совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства и эксплуатацию материалов, компонентов нано- и микросистемной техники различного функционального назначения, разработку и применение процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики.

4.2. Объектами профессиональной деятельности магистров являются: материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики; физико-математические и физико-химические модели процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; аппаратные и программные средства для моделирования, проектирования и конструирования, получения и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; алгоритмы решения научно-исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной сфере.

4.3. Магистр по направлению подготовки 222900 Нанотехнологии и микросистемная техника готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательской;
- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- сервисно-эксплуатационной;
- организационно-управленческой;
- научно-педагогической.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

4.4. Магистр по направлению подготовки 222900 Нанотехнологии и микросистемная техника должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профилем ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования в области нанотехнологии, выбор методик и средств решения задачи;

определение направлений, целей и задач научных исследований, выбор методов проведения экспериментальной работы, анализ, обработка, интерпретация и представление результатов и выводов проведенных исследований;

разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, анализ их результатов;

разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств в области нанотехнологии;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

проектно-конструкторская деятельность:

подготовка заданий на разработку проектных решений на разработку материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности и определения показателей технического уровня проектируемых изделий;

разработка и проектирование современных материалов и приборов нано- и микросистемной техники с использованием автоматизированных систем проектирования и типовых пакетов прикладных программ;

составление описаний принципов действия и устройства проектируемых наноконструкций, описаний технологических процессов их изготовления с обоснованием принятых технических решений;

разработка эскизных, технических и рабочих проектов материалов и компонентов нано- и микросистемной техники с использованием современных средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций;

оценка инновационного потенциала проекта;

разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;

оценка инновационных рисков коммерциализации проектов;

производственно-технологическая деятельность:

проектирование процессов нанотехнологии с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

метрологическое обеспечение технологических процессов, выбор методов и средств контроля качества материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, их сертификация;

обеспечение технологичности конструкторских решений, применение средств и систем автоматизации процессов производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

разработка норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки;

разработка комплекта технологической документации на производство материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и средств технологического оснащения;

оценка экономической эффективности процессов нанотехнологии;

оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых нанотехнологий;

исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению;

разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства;

выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

анализ функционально-технических показателей материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, оценка их эффективности для решения прикладных задач;

сравнение характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и определение области их рационального применения;

применение современных материалов и компонентов нано- и микросистемной техники в разработке, эксплуатации и диагностике сложных технических систем;

анализ эффективности применения современных разработок в области материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений, определение порядка выполнения работ в области нанотехнологии;

поиск оптимальных решений при создании продукции в области нанотехнологии с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;

организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации разрабатываемых и выпускаемых материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

организация повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области нанотехнологии;

проведение маркетинга и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области нанотехнологии;

разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;

управление программами освоения новой продукции и технологии;

научно-педагогическая деятельность:

работа в качестве преподавателя в образовательных учреждениях среднего профессионального или высшего профессионального образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя;

участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления;

участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

5.1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК-3);

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-6);

способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-7);

способностью позитивно воздействовать на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни (ОК-8);

готовностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-9).

5.2. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

общепрофессиональные компетенции:

способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (ПК-1);

способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ПК-2);

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ПК-3);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-4);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ПК-5);

готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6).

Компетенции по видам деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области нанотехнологии (ПК-7);

способностью анализировать состояние научно-технической проблемы, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований в области нанотехнологии (ПК-8);

готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии (ПК-9);

способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований в области нанотехнологии (ПК-10);

способностью применять методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии (ПК-11);

способностью планировать и проводить эксперименты в области нанотехнологии, обрабатывать и анализировать их результаты (ПК-12);

готовностью к работе на современном исследовательском оборудовании диагностики материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-13);

способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии (ПК-14);

способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации и заявки на изобретения по результатам выполненных исследований в области нанотехнологии (ПК-15);

проектно-конструкторская деятельность:

готовностью применять принципы построения физических и математических моделей высокого уровня, формулировать критерии оптимальности и методы оптимального проектирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники различного функционального назначения (ПК-16);

готовностью использовать современные автоматизированные системы проектирования (CAD), типовые пакеты прикладных программ, применяемые при моделировании и проектировании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-17);

готовностью разрабатывать и проектировать современные приборы нано- и микросистемной техники с использованием перспективных эффектов, наноматериалов и наноструктур (ПК-18);

способностью анализировать, подготавливать и согласовывать технические задания на проектные разработки в области нанотехнологии (ПК-19);

способностью проводить технико-экономический анализ эффективности проектируемых объектов в области нанотехнологии, оценивать инновационные риски принятых решений (ПК-20);

готовностью разрабатывать новые методы оценки проектных решений в области нанотехнологии (ПК-21);

готовностью разрабатывать нормативно-техническую и отчетную документацию с описанием устройства, принципов действия, обоснованием технических и технологических решений на проектируемые объекты микро- и нанотехнологии (ПК-22);

производственно-технологическая деятельность:

готовностью применять современные методы проектирования производственно-технологических процессов в области нанотехнологии (ПК-23);

готовностью применять современные системы управления качеством выпускаемой продукции в области нанотехнологии (ПК-24);

способностью оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий в области нанотехнологии (ПК-25);

готовностью применять методики разработки технологических нормативов при производстве новой техники в области нанотехнологии (ПК-26);

способностью обеспечивать экологическую безопасность производства на предприятиях, работающих в области нанотехнологии (ПК-27);

готовностью применять методы физико-математического и физико-химического моделирования процессов нанотехнологии (ПК-28);

способностью анализировать взаимосвязи условий протекания технологических процессов и свойств получаемых материалов и нано- и микросистем, выявлять причины производственного брака и разрабатывать методы по его предупреждению и устранению (ПК-29);

способностью выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства и контроля качества материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-30);

готовностью применять современные достижения нанотехнологии при разработке технологии производства изделий нано- и микросистемной техники (ПК-31);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью анализировать функционально-технические показатели элементов нано- и микросистемной техники, оценивать их эффективность для решения прикладных задач (ПК-32);

способностью осуществлять сравнение характеристик компонентов нано- и микросистемной техники и определять область их рационального применения (ПК-33);

способностью анализировать эффективность практического применения современных разработок в области нанотехнологии (ПК-34);

готовностью к работе на современном технологическом и диагностическом оборудовании в области нанотехнологии (ПК-35);

организационно-управленческая деятельность:

готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции в области нанотехнологии (ПК-36);

готовностью участвовать в проведении маркетинга и подготовке бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в нанотехнологии (ПК-37);

способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности в области нанотехнологии на предприятии (ПК-38);

способностью управлять программами освоения новой продукции и технологии в области нанотехнологии (ПК-39);

готовностью организовывать работу коллектива исполнителей при разработке и создании продукции в области нанотехнологии с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ПК-40);

готовностью организовывать производство, метрологическое обеспечение технологического процесса, использовать типовые и разрабатываемые методы контроля качества и сертификации изделий в области нанотехнологии (ПК-41);

готовностью организовывать тренинги и повышения квалификации сотрудников подразделений в области нанотехнологии (ПК-42);

научно-педагогическая деятельность:

способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-43);

готовностью разрабатывать учебно-методические материалы для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-44).

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

6.1. Основные образовательные программы магистратуры предусматривают изучение следующих учебных циклов (таблица 2):

общенаучный цикл;

профессиональный цикл;

и разделов:

практики и научно-исследовательская работа;

итоговая государственная аттестация.

6.2. Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и/или углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности и/или обучения в аспирантуре.

Структура ООП магистратуры

Код УЦ ООП, раз- дела	Учебные циклы, разделы и проектируемые результаты их освоения	Трудоем- кость (Зачетные единицы) ¹	Перечень дис- циплин для раз- работки пример- ных программ, а также учебников и учебных пособий	Коды форми- руемых компе- тенций
М.1	<p>Общенаучный цикл Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: - методы синтеза и исследования моделей; - методологические основы и принципы современной науки; - основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире;</p> <p>уметь: - адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; - осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; - готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области нанотехнологии;</p> <p>владеть: - методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области; - практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;</p>	14-24 4-8	Методы математического моделирования История и методология науки и техники в области нанотехнологии	ОК-1-3 ПК-3

Продолжение цикла М.1				
	- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
М.2	<p>Профессиональный цикл Базовая (общепрофессиональная) часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии, а также смежных областей науки и техники; – основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии; – передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения в области нанотехнологии; – основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии; – типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач нанотехнологии; – физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологий, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях; – физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах; <p>физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования наноструктур;</p>	<p>36-46 10-14</p>	<p>Актуальные проблемы современной нанотехнологии Компьютерные технологии в научных исследованиях Микро- и наносистемы в технике и технологии</p>	<p>ОК-2 ПК-1 ПК-3-5 ПК-7-14 ПК-14 ПК-16-34 ПК-36-42</p>

Продолжение цикла М.2

<p>– основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем;</p> <p>- основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне;</p> <p>уметь:</p> <p>– предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области нанотехнологии;</p> <p>оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии;</p> <p>– применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;</p> <p>– анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения;</p> <p>– применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем;</p> <p>– уметь прогнозировать изменение свойств и характеристик наноструктур при изменении внешних условий или воздействий;</p> <p>владеть:</p> <p>– современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии;</p> <p>– навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области нанотехнологии;</p> <p>навыками и методиками разработки физико-математичес-</p>			
--	--	--	--

Продолжение цикла М.2				
	ких моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии; – современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками работы в области туннельной и атомно-силовой микроскопии, проведении операций зондовых нанотехнологий; - навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы нано- и микросистемной техники; - навыками работы на оборудовании, используемом в нанотехнологии.			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
М.3	Практики и научно-исследовательская работа	57		
М.3.01	Практики практические умения и навыки определяются ООП вуза			ОК-1-9 ПК-1-44
М.3.02	Научно-исследовательская работа в семестре практические умения и навыки определяются ООП вуза			ОК-1-9 ПК-1-42
М.4	Итоговая государственная аттестация	3		
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	120		

¹⁾ Трудоемкость циклов М.1, М.2 и раздела М.3 включает все виды текущей и промежуточной аттестаций.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

7.1. Образовательные учреждения самостоятельно разрабатывают и утверждают ООП магистратуры, которая включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы практик и научно-исследовательской работы, итоговой государственной аттестации, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Высшие учебные заведения обязаны ежегодно обновлять основные образовательные программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

7.2. При разработке ООП магистратуры должны быть определены возможности вуза в развитии общекультурных компетенций выпускников (например, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера). Вуз обязан сформировать социокультурную среду, создать условия, необходимые для социализации личности.

7.3. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (семинаров, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, вузовских и межвузовских телеконференций) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Одной из основных активных форм обучения профессиональным компетенциям, связанным с ведением того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (научно-

исследовательской, научно-педагогической, проектной, опытно-конструкторской, технологической), является семинар, продолжающийся на регулярной основе не менее двух семестров, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики и являющийся основой корректировки содержания индивидуальных учебных планов магистров. Учебный процесс должен предусматривать встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе – должен составлять не менее 40 процентов от общего объема аудиторных занятий. Лекционные занятия не могут составлять более 20 процентов общего объема аудиторных занятий.

7.4. В программы базовых дисциплин профессионального цикла должны быть включены задания, способствующие развитию компетенций профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник, в объеме, позволяющем сформировать соответствующие общекультурные и профессиональные компетенции.

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

7.5. ООП магистратуры высшего учебного заведения должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее 30 процентов вариативной части обучения. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает ученый совет вуза.

7.6. Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

Объем факультативных дисциплин, не включаемых в 120 зачетных единиц и необязательных для изучения обучающимися, определяется вузом самостоятельно.

7.7. Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 20 академических часов.

7.8. В случае реализации ООП магистратуры в иных формах обучения максимальный объем аудиторных занятий устанавливается в соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. № 71 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 8, ст. 731).

7.9. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

В высших учебных заведениях, в которых предусмотрена военная и/или правоохранительная служба, продолжительность каникулярного времени обучающихся определяется в соответствии с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок прохождения службы¹.

¹ Статья 30 Положения о порядке прохождения военной службы, утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 16 сентября 1999 г. N 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 38, ст. 4534)

7.10. Вуз обязан обеспечить обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

7.11. Вуз обязан ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании индивидуальной образовательной программы, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины (модули, курсы) становятся для них обязательными, а их суммарная трудоемкость не должна быть меньше, чем это предусмотрено учебным планом.

7.12. В вузе должно быть предусмотрено применение инновационных технологий обучения, развивающих навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (например, чтение интерактивных лекций, проведение групповых дискуссий и выполнение групповых проектов), преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ вуза, учитывающих региональную и профессиональную специфику при условии реализации содержания образования и формировании компетенций выпускника, определяемых настоящим ФГОС ВПО.

7.13. ООП магистратуры вуза должна включать:

лабораторные практикумы по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области микро- и наносистем в технике и технологии;

практические занятия по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области методов математического моделирования, компьютерных технологий в научных исследованиях, микро- и наносистем в технике и технологии;

лабораторные практикумы и/или практические занятия по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых

предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.14. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей) по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины (модули);

при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущую профессиональную подготовку;

обучающиеся при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов имеют право на зачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основе аттестации;

обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

7.15. Требования к организации практик обучающихся.

Практика является обязательным разделом ООП магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. При реализации ООП магистратуры по данному направлению подготовки предусматриваются следующие виды практик:

- производственная;
- научно-исследовательская;
- научно-производственная;
- педагогическая.

Конкретные виды практик определяются ООП вуза. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

7.16. Требования к организации научно-исследовательской работы обучающихся.

Научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями настоящего ФГОС ВПО и ООП вуза. Вузами могут предусматриваться следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы обучающихся:

планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования, написание реферата по избранной теме;

проведение научно-исследовательской работы;

корректировка плана проведения научно-исследовательской работы;

составление отчета о научно-исследовательской работе;

публичная защита выполненной работы.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучающихся является выбор и обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара. В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Необходимо также дать

оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

7.17. Реализация ООП магистратуры должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. К образовательному процессу по дисциплинам профессионального цикла должны быть привлечены не менее 20 процентов преподавателей из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений. Не менее 80 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу и научно-исследовательскому семинару, должны иметь ученые степени и ученые звания, при этом ученые степени доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности) или ученое звание профессора должны иметь не менее 12 процентов преподавателей.

При реализации ООП магистратуры, ориентированных на подготовку научных и научно-педагогических кадров, не менее 80 процентов преподавателей, обеспечивающих учебный процесс, должны иметь ученые степени кандидата, доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и ученые звания.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью ООП магистратуры должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора наук

или степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности, и/или ученое звание профессора соответствующего профиля, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее трех лет.

Для штатного научно-педагогического работника вуза, работающего на полную ставку, допускается одновременное руководство не более чем двумя ООП магистратуры; для внутреннего штатного совместителя - не более чем одной ООП магистратуры.

Непосредственное руководство магистрами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень и ученое звание. Допускается одновременное руководство не более чем пятью магистрами.

Руководители ООП магистратуры должны регулярно вести самостоятельные исследовательские (творческие) проекты или участвовать в исследовательских (творческих) проектах, иметь публикации в отечественных научных журналах и/или зарубежных реферируемых журналах, трудах национальных и международных конференций, симпозиумов по профилю, не менее одного раза в пять лет проходить повышение квалификации.

7.18. ООП магистратуры должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

При этом должна быть обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе не менее чем для 25 процентов обучающихся.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние пять лет, из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

7.19. Ученый совет высшего учебного заведения при введении новых основных образовательных программ по направлению подготовки утверждает размер средств на реализацию соответствующих основных образовательных программ.

Финансирование реализации основных образовательных программ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения².

7.20. Высшее учебное заведение, реализующее ООП магистратуры, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области нанотехнологии и микросистемной техники.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы должно составлять для каждого студента не менее двух часов в неделю.

² Пункт 2 статьи 41 Закона Российской Федерации «Об образовании» от 10 июля 1992 г. № 3266 -1 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 150; 2002, № 26, ст. 2517; 2004, № 30, ст. 3086; № 35, ст. 3607; 2005, № 1, ст. 25; 2007, № 17, ст. 1932; № 44, ст. 5280)

VIII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

8.1. Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;

разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;

обеспечения компетентности преподавательского состава;

регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Оценка качества освоения ООП магистратуры должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

8.2. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения по соответствующей дисциплине.

8.3. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП магистратуры (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и

методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Фонды оценочных средств должны быть полными и адекватными отображениями требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки, соответствовать целям и задачам ООП магистратуры и её учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку уровня сформированных общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

При проектировании оценочных средств необходимо предусматривать оценку способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач.

Помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповые и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами рефератов, проектов, дипломных, исследовательских работ; экспертные оценки группами, состоящими из студентов, преподавателей и работодателей.

8.4. Обучающимся, представителям работодателей должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

8.5. Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения системы оценивания и контроля компетенций магистров к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно использоваться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины.

8.6. Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки

выпускников требованиям ФГОС ВПО.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, а также государственный экзамен, устанавливаемый по решению ученого совета вуза.

8.7. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются высшим учебным заведением.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской, научно-педагогической, проектной, опытно-конструкторской, технологической).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач.

Выпускная квалификационная работа может представлять собой теоретическое и/или экспериментальное исследование какой-либо научной или технической проблемы, проектную разработку устройства, прибора или системы, разработку технологического процесса.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

8.8. Программа государственного экзамена разрабатывается вузами самостоятельно. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной

и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.