

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ

от 1 февраля 2011 г. N 126

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ И ВВЕДЕНИИ В ДЕЙСТВИЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ 152200 НАНОИНЖЕНЕРИЯ (КВАЛИФИКАЦИЯ
(СТЕПЕНЬ) "МАГИСТР")**

В соответствии с пунктом 5.2.7 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 г. N 337 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 21, ст. 2603; N 26, ст. 3350), пунктом 7 Правил разработки и утверждения федеральных государственных образовательных стандартов, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. N 142 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, N 9, ст. 1110), приказываю:

Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 152200 Наноинженерия (квалификация (степень) "магистр") и ввести его в действие со дня вступления в силу настоящего Приказа.

Министр
А.А.ФУРСЕНКО

Приложение

Утвержден
Приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации
от 1 февраля 2011 г. N 126

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ 152200 НАНОИНЖЕНЕРИЯ (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 152200 Наноинженерия образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями, вузами) на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию.

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ высшего учебного заведения 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 ООП (в зачетных единицах) <*> и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

<*> Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения), включая каникулы, предоставляемые после прохождения итоговой государственной аттестации	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	код в соответствии с принятой классификацией ООП	наименование		
ООП магистратуры	68	магистр	2 года	120 <*>

<*> Трудоемкость ООП по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения ООП 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 выпускников включает приборостроение, машиностроение, энергомашиностроение, специальное машиностроение и другие отрасли техники, в которых используются материалы, приборы (механизмы), системы, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования.

4.2. Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 152200 Наноинженерия являются:

приборы, системы и их элементы, создаваемые на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для навигации, энергетики, медицины, научных исследований, диагностики технологических систем, экологического контроля природных ресурсов и других областей техники;

детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники; технологическое и контрольно-диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий.

4.3. Магистр по направлению подготовки 152200 Наноинженерия готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская и инновационная;
- научно-педагогическая;

проектно-конструкторская и проектно-технологическая;
производственно-технологическая;
эксплуатационно-сервисное обслуживание;
организационно-управленческая;
консультационно-экспертная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса.

4.4. Магистр по направлению подготовки 152200 Наноинженерия готовится к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская и инновационная деятельность:

анализ состояния и динамики развития инженерной нанотехнологии;

планирование, постановка и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, обоснования их технических характеристик, определения условий применения и эксплуатации;

участие в работах по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства;

научно-педагогическая деятельность:

выполнение преподавательской работы на кафедрах вузов на уровне ассистента; организация и проведение научно-исследовательских работ с обучающимися по ООП бакалавриата, участие в разработке учебно-методического обеспечения материала для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления, участие в разработке новых образовательных технологий;

проведение научно-просветительской деятельности;

проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность:

формулирование целей проекта, критериев и способов достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач при проектировании, производстве изделий на базе наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики;

схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих изделий различного функционального назначения, создаваемых на основе применения наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), нанотехнологий и нанодиагностики;

разработка технологических циклов производства изделий различного функционального назначения, создаваемых на основе наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологий, методов нанодиагностики;

производственно-технологическая деятельность:

освоение новых технологических процессов производства опытных и серийных образцов изделий на основе комплексного использования наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), нанотехнологии;

участие в составе коллектива исполнителей в организации и управлении технологическим циклом производства опытных и серийных изделий;

контроль за параметрами нанотехнологических процессов и качеством производства изделий;

проведение сертификационных испытаний изделий и нанотехнологического оборудования;

эксплуатационно-сервисное обслуживание:

эксплуатация и техническое обслуживание нанотехнологических систем;

организационно-управленческая деятельность:

разработка технических заданий и проведение технико-экономического обоснования,

организация деятельности коллективов, основанная на научных принципах управления и направленная на формирование творческого характера работы коллективов, работающих в области инженерных нанотехнологий;

обучение производственного и обслуживающего персонала;

консультационно-экспертная деятельность:

консультирование работников подразделений, а также сотрудников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям инженерных нанотехнологий; проведение научно-технических экспертиз в области инженерных нанотехнологий; сертификационные мероприятия.

V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

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

способностью самостоятельно критически оценить полученные знания, свои достоинства и недостатки и на этой основе совершенствоваться 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);

умением свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний (ОК-3);

готовностью 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);

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7);

способностью к самостоятельной адаптации, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-8);

способностью к активной социальной мобильности (ОК-9).

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

общепрофессиональные:

способностью глубоко осмысливать и формулировать решения проблем инженерных нанотехнологий путем интеграции фундаментальных физико-химических основ нанотехнологий и нанодиагностики, механики, оптики, электроники, микропроцессорной техники, проектирования и технологии приборов (машин, систем), специализированных знаний в сфере профессиональной деятельности (в соответствии со своей магистерской программой) (ПК-1);

способностью свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии, способностью использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы сети Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящиеся за пределами профильной подготовки (ПК-2);

способностью активно использовать знания современных проблем инженерных нанотехнологий в своей научно-исследовательской, педагогической и производственно-организационной деятельности (ПК-3);

владением полным комплексом правовых и нормативных актов в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности (ПК-4);

научно-исследовательская и инновационная деятельность:

способностью проводить анализ состояния и направления развития инженерной нанотехнологии (ПК-5);

готовностью осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, обоснования их технических характеристик, определения условий применения и эксплуатации (ПК-6);

готовностью к участию в организации и координации работы по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства (ПК-7);

научно-педагогическая деятельность:

способностью к выполнению преподавательской работы на кафедрах вузов на уровне ассистента, организация и проведение научно-исследовательских работ с обучающимися по ООП бакалавриата, участие в разработке учебно-методического обеспечения материала для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления, участие в разработке новых образовательных технологий (ПК-8);

владением методами пропаганды научных знаний (ПК-9);

проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность:

способностью формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач при проектировании, производстве изделий на базе наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики (ПК-10);

готовностью проводить схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих изделий различного функционального назначения на основе

комплексного применения наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики (ПК-11);

способностью разрабатывать технологические циклы производства изделий различного функционального назначения, определяемых применением наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологий, методов нанодиагностики (ПК-12);

производственно-технологическая деятельность:

способностью к освоению новых технологических процессов производства опытных и серийных образцов изделий на основе комплексного использования наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологий (ПК-13);

готовностью к участию в составе коллектива исполнителей в организации и управлении технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий (ПК-14);

способностью осуществлять контроль за параметрами нанотехнологических процессов и качеством производства изделий (ПК-15);

готовностью проводить сертификационные испытания изделий и нанотехнологического оборудования (ПК-16);

эксплуатационно-сервисное обслуживание:

способностью осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание нанотехнологического оборудования и оснастки (ПК-17);

организационно-управленческая деятельность:

способностью осуществлять разработку технических заданий и проведение технико-экономического обоснования (ПК-18);

способностью организовывать деятельность коллективов, направленную на формирование творческого характера работы коллективов, работающих в области инженерных нанотехнологий (ПК-19);

готовностью к участию в организации технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации изделий на базе наноматериалов, микро-наномодулей (узлов) (ПК-20);

способностью проводить обучение производственного и обслуживающего персонала (ПК-21);

консультационно-экспертная деятельность:

способностью консультировать работников подразделений, а также сотрудников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям инженерных нанотехнологий; проведение научно-технических экспертиз в области инженерных нанотехнологий; сертификационные мероприятия (ПК-22).

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

6.1. ООП 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 и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающемуся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в аспирантуре.

Таблица 2

Структура ООП магистратуры

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (зачетные единицы) <*>	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
М.1	Общенаучный цикл	20 - 25		

<p>Базовая часть</p> <p>В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логические методы и приемы научного исследования, методологические теории и принципы современной науки; - правовые основы законодательной в сфере нанотехнологий, подтверждения соответствия, охраны объектов интеллектуальной собственности; основные показатели эффективности инвестиционного проекта; этапы процедуры бизнес-проектирования; основные виды экономической деятельности, формы собственности и организационно-правовые формы предприятий в Российской Федерации; - последовательность этапов решения задачи оптимизации с применением электронно-вычислительных машин (ЭВМ); основные определения и теоремы задач линейного и нелинейного программирования; методы решения задач линейного и нелинейного программирования; численные методы безусловной минимизации функций одной и многих переменных; метод неопределенных множителей Лагранжа; методы учета ограничений в процессе поиска; алгоритмы решения задач линейного и нелинейного программирования; - основные свойства и области применения монокристаллических, поликристаллических и аморфных аллотропных форм твердого тела в нанотехнологиях приборостроения; электрофизические 	<p>6 - 11</p>	<p>Методология научных исследований; Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов; Методы оптимизации; Теория твердого тела и полупроводниковых гетероструктур</p>	<p>ОК-1 - 9 ПК-1 - 7 ПК-18 - 21</p>
---	---------------	---	---

свойства и области применения наноразмерных полупроводниковых гетероструктур, применяемых в наноэлектронике; физико-химические свойства и области применения для медико-биологических, космических и специальных целей гетероструктур на основе слоев органических полимеров, полупроводников и металлов в нанотехнологиях приборостроения.

Уметь:

- осуществлять методологическое обоснование научного исследования; осваивать и применять современные методы научных исследований для формирования суждений и выводов по соответствующим проблемам профессиональной деятельности;
- прогнозировать технико-экономические показатели производства и конкурентоспособность создаваемой продукции; оценивать стоимость объектов интеллектуальной собственности;
- составлять маркетинговый, инвестиционный, производственный и финансовый планы;
- формировать комплект документов для государственной регистрации предприятия и аккредитации предприятий, работающих в сфере нанотехнологии;
- выбирать метод оптимизации для решения практических задач;
- применять ЭВМ для решения прикладных задач оптимизации;
- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения задач оптимизации;

- анализировать возможность реализации различных нелинейных преобразований радиосигналов с помощью наноэлектронного прибора с заданной вольтамперной характеристикой; составлять схему технологического оборудования и приборов для технологии разделения газовой смеси с применением селективных мембран; составлять схему технологического оборудования и приборов для технологического процесса получения газовой фракции из жидкости с растворенным газом с применением разделительных мембран; составлять схему технологического оборудования и приборов для выделения наночастиц из суспензии с применением наноструктурных мембран.

Владеть:

- навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов; методами научного поиска при разработке новых путей решения профессиональных и социально-экономических задач в своей области деятельности;
- навыками разработки инновационных проектов, процедуры бизнес-проектирования;
- навыками постановки задачи оптимизации; навыками формализации оптимизационных задач; навыками свертки целевой функции; навыками разработки алгоритмов проведения оптимизации; навыками поиска локального и глобального минимумов целевой функции; навыками поиска минимума целевой функции в случае ее сложного овражного

	<p>характера; - знаниями об условиях, необходимых для создания монокристаллических полупроводниковых гетероструктур; знаниями о механизмах токопереноса в полупроводниковых гетероструктурах для нанoeлектроники; знаниями о механизмах селективной газопроницаемости полимерных гетероструктур; знаниями о механизмах функционирования селективного по размеру частиц распределения наноразмерных суспензий с помощью наноструктурных органических мембран; знаниями о явлениях, обуславливающих сильную адгезию полимерных гетероструктур к твердым поверхностям различной природы.</p>			
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			
М.2	<p>Профессиональный цикл</p>	30 - 35		
	<p>Базовая часть В результате изучения базовой части блока обучающийся должен: Знать: - актуальные проблемы в области наноинженерии; в области рационального применения нанотехнологии при создании приборов и механизмов нового поколения; системный подход при решении задач в сфере наноинженерии; - основные принципы математического и натурального моделирования наносистем и нанотехнологических процессов; способы применения вычислительных алгоритмов для моделирования процесса роста нанослоев, нанонитей и наночастиц;</p>	8 - 13	<p>Современные проблемы наноинженерии; Методы исследования и моделирование нанообъектов, приборов и нанотехнологических процессов Физико-химия неравновесной плазмы</p>	<p>ОК-2 - 4 ПК-1 - 22</p>

- определения плазмы и ионизованного газа, внутренних параметров плазмы и внешних параметров разряда, удельной вкладываемой мощности; типы разрядов по частоте возбуждающего плазму поля, по использованию внешнего магнитного поля и по способу подачи газа в реактор; причины термодинамической неравновесности плазмы электрических разрядов в газах при пониженном давлении, механизмы передачи энергии от внешнего источника в плазму; основные физико-химические процессы в плазме и на поверхности подложки; основные стадии процессов травления, осаждения и модификации слоев на подложке; основные методы контроля плазмохимических процессов.

Уметь:

- выбирать и обосновывать способы решения научных и практических задач в области приборостроения и машиностроения с использованием достижений нанотехнологии;

- проводить оценки по порядку величины параметров наносистем и нанотехнологических процессов для изготовления нанoeлектронного прибора; рассчитывать вольтамперные характеристики резонансно-туннельных слоистых наноструктур методом матрицы переноса;

- составить схему оборудования и приборов для реализации нанотехнологических процессов травления, осаждения или модификации с применением тлеющих разрядов; выбрать

внешние параметры разряда, определяющие концентрации заряженных частиц в плазме; выбрать тип и основные внешние параметры разряда для "сухого травления" в нанотехнологиях с двухслойным резистом; выбрать параметры разряда и конструкцию реактора, обеспечивающие получение диэлектрических наноразмерных пленок высокого качества.

Владеть:

- навыками формулирования целей и задач и структуры проведения научных и практических задач в сфере приборостроения и машиностроения с использованием нанотехнологии;
- навыками выделения и обоснования главных сторон в моделируемой наносистеме и нанотехнологическом процессе; навыками расчета вольтамперной характеристики резонансно-туннельной слоистой наноструктуры методом матрицы переноса;
- методами и навыками численной оценки параметров плазмы по заданным внешним параметрам разряда; методами выбора химического состава плазмообразующего газа для процессов травления и осаждения слоев; методами численной оценки средних длин пробега частиц плазмы, оценки разрешающей способности процесса "сухого травления";
- навыками численной оценки среднего времени пребывания частиц газа в реакторе; методами оценки напряженности внешнего магнитного поля для реализации "циклотронного разряда" в процессе "сухого травления".

	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
М.3	Практики и научно-исследовательская работа Практические умения и навыки определяются ООП вуза.	40 - 50		ОК-2 - 4 ОК-6 - 7 ПК-1 - 7 ПК-13 - 17
М.4	Итоговая государственная аттестация	10		ОК-1 - 7 ПК-1 - 22
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	120		

<*> Трудоемкость циклов М.1, М.2 и раздела М.3 включает все виды текущей и промежуточной аттестации.

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 ООП 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 (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 (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой 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 и инновационной, научно-педагогической, проектно-конструкторской и проектно-технологической, производственно-технологической, эксплуатационно-сервисному обслуживанию, организационно-управленческой, консультационно-экспертной), для ООП магистратуры является семинар, продолжающийся на регулярной основе не менее двух семестров, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистров. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены 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 они должны составлять не менее 40 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 20 процентов 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.

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 ООП 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 ООП в очной форме обучения составляет 24 академических часа.

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. N 71 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 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 службы <*>.

<*> 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, N 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) 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 (чтение интерактивных лекций, проведение групповых дискуссий и проектов, анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей, проведение ролевых игр, тренингов и других технологий), 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 программа вуза должна включать лабораторные практикумы и (или) практические занятия по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области методологии научных исследований, организационно-экономического проектирования инновационных процессов, методов оптимизации, теории твердого тела и полупроводниковых гетероструктур; современных проблем нанотехнологии, методов исследования и моделирования нанообъектов, приборов и нанотехнологических процессов, физико-химии неравновесной плазмы, а также 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:

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

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

право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основании аттестации;

обязанность выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

7.15. 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 и учебная, которые могут включать в себя научно-исследовательскую практику.

Конкретные виды практик определяются ООП. 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. Научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом ООП 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 работ;

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 обучаемых является 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 российские или зарубежные 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 75 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 ВПО не менее трех лет.

Для основного штатного научно-педагогического работника вуза допускается одновременное руководство не более чем двумя ООП магистратуры; для внутреннего штатного совместителя - не более одной ООП магистратуры.

Непосредственное руководство магистрами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень и ученое звание. Допускается одновременное руководство не более чем тремя 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) ООП. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (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 ООП магистратуры утверждает размер средств на реализацию соответствующих ООП.

Финансирование реализации ООП должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения <*>.

<*> Пункт 2 статьи 41 Закона Российской Федерации "Об образовании" от 10 июля 1992 г. N 3266-1 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, N 3, ст. 150; 2002, N 26, ст. 2517; 2004, N 30, ст. 3086; N 35, ст. 3607; 2005, N 1, ст. 25; 2007, N 17, ст. 1932; N 44, ст. 5280).

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 лаборатории высшего учебного заведения, которые должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать технологические процессы.

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

На двух студентов дневной формы обучения должен быть один компьютер, подключенный к сети Интернет.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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 самообследований 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.

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 ее учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик должны учитываться все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств необходимо предусматривать оценку способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться групповые и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами рефератов, проектов, 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 (представители заинтересованных организаций), 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 и инновационной, научно-педагогической, проектно-конструкторской и проектно-технологической, производственно-технологической, эксплуатационно-сервисному обслуживанию, организационно-управленческой, консультационно-экспертной).

Тематика выпускной квалификационной работы должна быть направлена на решение профессиональных задач:

анализ получаемой лабораторной информации с использованием современной вычислительной техники;

проектирование и проведение производственных и технологических (в том числе специализированных) работ;

обработка и анализ получаемой производственной информации, обобщение и систематизация результатов производственных работ с использованием современной техники и технологии;

разработка нормативных методических и производственных документов.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, 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.
