

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования Российской
Федерации

_____ В.Д.Шадриков

“__17__” __03__ 2000г.

Номер государственной регистрации

_____177ен/маг_____

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление **510400 Физика**
Степень - **магистр физики**

Вводится с момента утверждения

МОСКВА 2000

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ 510400 ФИЗИКА

1.1 Направление **510400 Физика** утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 02.03.2000 № 686.

1.2 Степень выпускника - **магистр физики**.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки **магистра физики** по направлению **510400 Физика** при очной форме обучения - 6 лет. Основная образовательная программа подготовки магистра состоит из программы подготовки бакалавра по соответствующему направлению (4 года) и специализированной подготовки магистра (2 года).

1.3 Квалификационная характеристика выпускника

Деятельность **магистра физики** направлена на исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

Магистр физики подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе, а при условии освоения дополнительной образовательной программы педагогического профиля - к педагогической деятельности.

Виды профессиональной деятельности **магистра**:

- научно-исследовательская: экспериментальная, теоретическая и расчетная;
- педагогическая.

Магистр подготовлен к решению следующих задач:

а) научно-исследовательская (экспериментальная, теоретическая и расчетная деятельность):

- научные исследования поставленных проблем;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- разработка новых методов исследований;
- выбор необходимых методов исследования;
- освоение новых методов научных исследований;
- освоение новых теорий и моделей;
- обработка полученных результатов научных исследований на современном уровне и их анализ;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- написание и оформление научных статей;
- составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях.

б) педагогическая деятельность:

- подготовка и чтение курсов лекций;
- подготовка и ведение семинарских занятий;
- ведение занятий в учебных лабораториях;
- руководство научной работой студентов;

- руководство дипломными работами студентов.

Сферами профессиональной деятельности являются высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, лаборатории, конструкторские и проектные бюро и фирмы, производственные предприятия и объединения, учреждения системы высшего и среднего специального образования.

Магистр физики может работать в должностях, предусмотренных законодательством РФ для лиц, имеющих высшее профессиональное образование (старшим лаборантом, младшим научным сотрудником, инженером в НИИ). В соответствии с полученной за время обучения дополнительной квалификацией «Преподаватель» - может быть преподавателем средней школы и среднего профессионального учреждения, в соответствии с дополнительной квалификацией «Преподаватель высшей школы» - может быть также преподавателем вуза.

1.4 Возможности продолжения образования выпускника.

Магистр физики подготовлен к обучению в аспирантуре преимущественно по научным специальностям в следующих научных областях: физико-математических наук, биологических наук, геолого-минералогических наук и по другим, близким по профилю, научным специальностям.

1.5 Аннотированный перечень магистерских программ:

510401 - Физика ядра и элементарных частиц

Источники, методы регистрации и измерения физических характеристик ядер и элементарных частиц. Взаимодействия частиц. Ядерные реакции и реакторы. Ускорители. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ядра и элементарных частиц. Практика научной работы.

510402 - Физика атомов и молекул.

Структура, спектры излучения атомов и молекул. Взаимодействие атомов с излучением и заряженными частицами. Ионизация и рекомбинация. Межатомные взаимодействия. Экспериментальное изучение фундаментальных физических явлений на атомно-молекулярном уровне строения материи. Современные теоретические представления и математические методы исследований физики атомно-молекулярных систем. Практика научной работы.

510403 - Физика конденсированного состояния вещества.

Строение и свойства кристаллических и неупорядоченных структур при различных физических условиях. Взаимодействия с электромагнитными полями и потоками частиц. Экспериментальное изучение строения вещества, его физических характеристик и фундаментальных эффектов и явлений в веществе. Технология получения веществ с заданными физическими свойствами. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике вещества. Практика научной работы.

510404 - Физика полупроводников. Микроэлектроника

Структура и физические свойства полупроводников при различных физических условиях. Физические основы получения полупроводников и создания полупроводниковых приборов и устройств. Экспериментальное изучение фундаментальных физических явлений в полупроводниках. Современные

теоретические представления и математические методы исследований в физике полупроводников. Практика научной работы.

510405 - Физика плазмы.

Физические механизмы возбуждения атомов и молекул, ионизации рекомбинации частиц. Взаимодействие плазмы с внешними полями и потоками частиц. Заряженная плазма. Коллективные явления в плазме. Плазменные приборы и установки. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике плазмы. Практика научной работы.

510406 - Биофизика.

Электромагнитные процессы в живых организмах. Физико-химические процессы. Макромолекулы. Кодирование информации. Энергетика клетки. Автоволны. Явления переноса. Мембраны. Фотосинтез. Тепловые, электромагнитные и акустические поля, генерируемые живыми организмами. Физические принципы, приборы и методы изучения физических процессов в биологических системах. Современные теоретические представления, математические, физико-химические и компьютерные методы исследований биологических систем. Практика научной работы.

510407 - Физика Земли и планет.

Строение Земли и планет. Физические процессы в ядре, мантии, земной коре, гидросфере. Землетрясения. Вулканическая деятельность. Физические свойства горных пород. Наблюдения и экспериментальное изучение физических процессов и явлений, определяющих строение и эволюцию Земли. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике Земли и планет. Компьютерные модели и методы. Практика научной работы.

510408 - Физика атмосферы и околоземного космического пространства.

Состав атмосферы. Динамика и энергетика планетных атмосфер. Взаимодействие атмосферы с земной корой, океаном, излучениями и потоками частиц. Физические свойства и динамика ионосферы в магнитном поле Земли. Наблюдения и экспериментальное изучение фундаментальных атмосферных и ионосферных явлений. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике атмосферы и околоземного космического пространства. Практика научной работы.

510409 - Астрофизика. Физика космических излучений и космоса.

Механизм генерации, переноса и поглощения излучений в астрономических средах. Космические лучи. Физика и эволюция Солнца и звезд. Строение, динамика и эволюция звездных систем. Физика межзвездной среды. Физика и эволюция галактик. Крупномасштабное размещение вещества. Релятивистская астрофизика и космология. Приборы и методы астрофизических исследований в различных областях электромагнитного спектра. Современные математические и компьютерные методы в области астрофизики и гравитации. Практика научной работы.

510410 - Классическая и прикладная астрономия. Небесная механика

Исследование планет. Луна и малые тела солнечной системы. Вращение Земли. Солнечно-земные связи. Фундаментальная астрометрия. Вычисление эфемерид. Движение естественных и искусственных небесных тел. Фигуры и внутреннее строение Земли и планет. Координатно-временное обеспечение. Научные и прикладные работы.

Приборы и методы астрономических наблюдений. Телескопы и обсерватории. Внеатмосферные исследования. Современные математические и компьютерные методы в небесной механике, астрометрии и эфемеридной астрономии. Практика научной работы.

510411 - Физика магнитных явлений.

Магнитные свойства вещества на различных уровнях строения материи. Связь магнитных и других физических свойств вещества. Резонансы и другие магнитные явления. Магнитные материалы и технология их получения. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений магнетизма. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике магнитных явлений. Практика научной работы.

510412 - Физика оптических явлений.

Физические механизмы генерации электромагнитного излучения оптического диапазона. Лазеры, синхротроны, другие источники излучений. Свойства излучения. Оптические приборы и устройства. Спектроскопия. Взаимодействие излучения с веществом. Экспериментальное изучение фундаментальных физических эффектов и явлений. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике электромагнитного излучения и взаимодействия излучения с веществом. Практика научной работы.

510413 - Физика радиоволн.

Физические механизмы электромагнитных излучений радиодиапазона. Свойства излучения. Приборы и устройства генерации и регистрации радиоволн. Взаимодействие излучения радиодиапазона с веществом. Нелинейные явления. Экспериментальное изучение фундаментальных физических явлений в физике радиоволн и взаимодействия излучения с веществом. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике радиоволн. Практика научной работы.

510414 - Физика акустических и гидродинамических волновых процессов.

Звуковые волны в газах, жидкостях, твердых телах. Поверхностные волны. Нелинейные волны. Ударные волны. Взаимодействие волн. Турбулентность. Генерация, перенос, отражение, поглощение звука. Приложение к технике и медицине. Акустические приборы и устройства. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений и эффектов в акустике. Современные теоретические представления, математические и компьютерные методы исследований в гидродинамике и акустике. Практика научной работы.

510415 - Физика кинетических явлений.

Коллективные явления в системах многих частиц - газах, плазме, жидкостях, твердых телах. Физические механизмы возбуждения и формирования кинетических процессов. Кинетика фазовых переходов. Экспериментальное изучение кинетических явлений. Современные теоретические представления и математические методы исследований физической кинетики. Практика научной работы.

510416 - Физика современных радиоэлектронных технологий

Физические принципы, лежащие в основе работы вакуумных, твердотельных, газо-плазменных и других приборов и устройств. Приборы с контактами Джозефсона.

Электронная и туннельная микроскопия. Интегральные схемы. Формирование и обработка сигналов. Методы и средства передачи информации. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений, лежащих в основе радиоэлектронных технологий. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике современных радиоэлектронных технологий. Компьютерные методы. Практика научной работы.

510417 - Теоретическая и математическая физика.

Обзор экспериментальных достижений в различных областях физических исследований. Современные математические теории и методы. Компьютерные методы физики. Современные физические теории фундаментальных явлений и процессов на различных структурных уровнях организации материи и теории коллективных явлений на каждом таком уровне. Расчет и предсказание результатов физических экспериментов и наблюдений на примерах фундаментальных эффектов и явлений. Практика научной работы.

510418 - Физика открытых систем.

Статистическая теория открытых систем, обменивающихся с окружающими телами веществом, энергией, информацией. Процессы деградации, самоорганизации, образования структур. Критерии самоорганизации. Равновесные и неравновесные фазовые переходы. Физика нелинейных динамических систем. Стохастические процессы. Нелинейное броуновское движение. Единое кинетическое и гидродинамическое описание неравновесных процессов. Активные среды. Турбулентное движение. Квантовые процессы в открытых системах. Современные теоретические представления, математические и компьютерные методы анализа случайных процессов и полей. Практика научной работы.

510419 - Радиофизика.

Колебательные и волновые явления и процессы в живой и неживой природе. Физика сосредоточенных и распределенных систем. Взаимодействие волн с веществом. Нелинейная динамика. Стохастические процессы. Методы приема, передачи и обработки информации. Принципы и устройства генерации, усиления и регистрации колебаний и волн. Методы математического анализа и компьютерного моделирования. Волновые методы диагностики вещества и окружающей среды. Принципы управления колебательными и волновыми процессами. Практика научной работы.

510420 - Физика ускорителей

Методы ускорения заряженных частиц. Электронная оптика и физика пучков. Циклические ускорители. Линейные ускорители. Коллективные эффекты в динамике пучков. Теория линейных электронных схем. Вакуумные системы ускорителей. Электрическая прочность электрофизических установок. Магнитные системы ускорителей. Радиотехнические устройства ускорителей. Импульсные системы современных ускорителей. Синхротронное излучение. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Поляризованные пучки. Нелинейные явления в ускорителях и накопителях. Холодные пучки частиц. Лазеры на свободных электронах. Практика научной работы.

510421 - Физическая механика жидкости и газа

Динамика возникновения турбулентности. Физика турбулентных течений. Ламинарно-турбулентный переход. Оптические методы исследования газовых и плазменных потоков. Физика горения. Динамика жидкости. Современные проблемы аэрофизики. Практика научной работы.

510422 - Информационные процессы и системы

Процессы получения, передачи и обработки информации. Коммуникационные системы и технологии связи. Сети передачи данных. Компьютерные методы моделирования физических явлений. Автоматизация физического эксперимента. Практика научной работы.

510423 - Космические лучи и физика космоса

Космические лучи и фундаментальные взаимодействия при сверхвысоких энергиях. Физика планетарных магнитосфер, Солнца и гелиосферы. Происхождение космических лучей и их распространение в Галактике. Рентгеновская и гамма-астрономия. Нейтринная астрофизика. Особенности экспериментов на подземных установках больших масштабов, а также на космических аппаратах и баллонах.

510424 - Медицинская физика

Физические принципы медико-биологической интроскопии. Физические методы и средства рентгеновской и синхротронной диагностики. Лучевая и эмиссионная томография. Ядерно-магнитно резонансная томография, сверхвысокочастотные и магнитные поля. Радионуклидные методы исследований. Радиационная физика и радиобиология. Физика медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов. Микродозиметрия. Акустические и ультразвуковые поля, ударные волны. Лазерные и оптические методы. Методы исследования биофизических полей. Принципы и средства сенсорных систем. Физико-математические методы экологии. Математические и компьютерные методы анализа и моделирования медико-биологических процессов и медико-технических систем. Практика научной работы.

2.ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ, И УСЛОВИЯ КОНКУРСНОГО ОТБОРА

2.1 Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра физики, должны иметь высшее профессиональное образование определенной степени, подтвержденное документом государственного образца.

2.2 Лица, имеющие диплом бакалавра физики по направлению **510400 Физика** и диплом бакалавра физики по направлению **511500 Радиофизика** зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования бакалавра физики по данному направлению.

2.3 Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра физики по данному направлению и имеющие высшее профессиональное образование,

профиль которого не указан в п.2.2, допускаются к конкурсу по результатам сдачи экзаменов по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра физики и предусмотренным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавра физики по данному направлению.

Для выполнения указанных требований вузами, реализующими подготовку магистров по направлению **510400 Физика**, УМС физики УМО университетов (далее УМО) разрабатывается и утверждается программа комплексного экзамена по основным дисциплинам профилизации, обеспечивающих освоение конкретной магистерской программы.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ МАГИСТРА ФИЗИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 510400 ФИЗИКА

3.1 Основная образовательная программа подготовки магистра физики разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных и производственных (научно-исследовательской и научно-педагогической) практик и программы научно-исследовательской работы.

3.2 Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки **магистра физики**, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3 Основная образовательная программа подготовки **магистра физики** (далее - образовательная программа) состоит из основной образовательной программы подготовки **бакалавра физики** и программы специализированной подготовки, которая, в свою очередь, формируется из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента и научно-исследовательской работы. Дисциплины по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4 Основная образовательная программа подготовки **магистра физики** должна иметь следующую структуру:

в соответствии с программой подготовки бакалавра физики:

- цикл ГСЭ - общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- цикл ЕН - общие математические и естественнонаучные дисциплины;
- цикл ОПД - общепрофессиональные дисциплины направления;
- цикл СД - специальные дисциплины;
- цикл ФТД - факультативные дисциплины;
- ИГА - итоговая государственная аттестация бакалавра;

в соответствии с программой специализированной подготовки:

- цикл ДНМ - дисциплины направления специализированной подготовки;
- цикл СДМ - специальные дисциплины магистерской подготовки;
- НИРМ - научная (научно-исследовательская и (или) научно-педагогическая) работа магистра;

ИГАМ - итоговая государственная аттестация магистра.

3.5 Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки **магистра физики** должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 510400 ФИЗИКА

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3

<p>Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки бакалавра физики по направлению 510400 Физика определены в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования подготовки бакалавра физики по направлению 510400 Физика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные - практики 	<p>7776</p> <p>216</p>
Итого часов подготовки бакалавра	<u>7992</u>

Требования к обязательному минимуму содержания специализированной подготовки

ДНМ.00	Дисциплины направления	<u>1100</u>
	Федеральный компонент:	800
ДНМ.01	<p>Современные проблемы физики Единый курс, разрабатываемый и читаемый коллективом ведущих ученых - специалистов в различных областях современной физики, либо набор отдельных коротких курсов. В последнем случае наименования дисциплин и их объем в часах устанавливаются в магистерских программах.</p>	150
ДНМ.02	<p>История и методология физики Основные разделы и особенности современной физики, ее взаимосвязь с другими разделами естествознания. Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. История развития физических методов исследования. Важнейшие достижения физики XX века. Сведения о жизни и научном творчестве величайших физиков прошлых времен и современности. Краткая история возникновения радиофизики:</p>	80

	от задач радиолокации к современным проблемам акусто-радио-оптики, радиофизика как междисциплинарная наука, основоположники развития радиофизики в России.	
ДНМ.03	Философские вопросы естествознания Основные понятия естественнонаучных знаний: субстанция, материя, сила, пространство, время, жизнь, развитие, закон природы. Проблемы познания связей и закономерностей явлений природы. История развития натурфилософских представлений. Причинно-механическая, физическая и органическая картины мира. Современные философские проблемы теории познания в естественных науках.	120
ДНМ.04	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации. Совершенствование навыков: чтения с целью извлечения информации, содержащейся в иноязычном тексте, и ее дальнейшей обработки - реферирование и аннотирование; перевода научно-технических текстов с родного языка на иностранный и деловой переписки; аудирования (восприятия иноязычной речи на слух); устной речи в профессиональном общении (конференции, симпозиумы, дискуссии) и вне его.	250
ДНМ.05	Компьютерные технологии в науке и образовании Новые информационные технологии в учебном процессе: структура аудио- и видео- средств и методика их применения. Структура и архитектура ПЭВМ, практические навыки работы с компьютером. Принципы построения автоматизированных обучающих и контролирующих систем. Применение пакетов прикладных программ в учебном процессе по (предмету). Текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, базы данных. Информационные и телекоммуникационные сети.	200
ДНМ.06	Национально-региональный (вузовский компонент) Дисциплины, устанавливаемые вузом (факультетом) Наименования и объем в часах устанавливаются при разработке и утверждении магистерских программ.	300 150
ДНМ.07	Дисциплины по выбору студента	150
СДМ.00	Специальные дисциплины	800
СДМ.01	Специальный физический практикум Лабораторные работы, связанные с изучением экспериментальными методами фундаментальных эффектов и явлений по областям физики в соответствии с перечнем магистерских программ.	160
СДМ.02 и т.д.	Состав и содержание специальных дисциплин определяется требованиями специализации магистра физики при реализации конкретной магистерской программы	500
ДВМ.01	Дисциплины по выбору студента	140
НИРМ.00	Научно-исследовательская работа	2366
НИРМ.01	Научно-исследовательская работа в семестре	314
НИРМ.02	Научно-исследовательская практика	864

НИРМ.03	Научно-педагогическая практика	216
НИРМ.04	Подготовка магистерской диссертации	972
ИГАМ	Итоговая государственная аттестация, в том числе защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)	2 недели
	Итого часов специализированной подготовки магистра:	<u>4266</u>
	Всего:	<u>12258</u>

5. СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ФИЗИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 510400 ФИЗИКА

5.1 Срок освоения основной образовательной программы подготовки **магистра физики** при очной форме обучения составляет **312** недель, в том числе:

- образовательная программа подготовки бакалавра физики -208 недель
- специализированная программа подготовки магистра физики -104 недели,

из них:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы , в том числе лабораторные работы(41нед.), подготовку выпускной квалификационной работы(18нед.),- 59 недель
- экзаменационные сессии, - 7 недель
- практики (научно-исследовательская и научно-педагогическая),- 20 недель
- итоговая государственная аттестация, включая защиту выпускной квалификационной работы, - 2 недели
- каникулы (включая 4 недели последиplomного отпуска) - 16 недель

5.2 Сроки освоения основной образовательной программы подготовки магистра физики при очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения увеличиваются вузом на полтора года относительно нормативного срока, установленного в п.1.2 настоящего образовательного стандарта, в том числе по программе бакалавра физики - на один год (в обоих случаях по согласованию с Министерством образования РФ) .

Для более углубленного освоения основной образовательной программы подготовки сроки реализации специальной подготовки **магистра физики** при очной форме обучения могут быть увеличены на один год относительно нормативного срока,

установленного в п.1.2 настоящего образовательного стандарта, в особых случаях по согласованию с Министерством образования РФ .

- 5.3 Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.
- 5.4 Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения по основной образовательной программе подготовки **бакалавра физики** - 32 часа в неделю, за период специализированной подготовки **магистра физики** - 16 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам, а также относимые к категории самостоятельной работы студента общий физический практикум, компьютерный практикум, лаборатории специализации и спецпрактикум.
- 5.5 При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.
- 5.6 При очной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность аудиторных занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год.
- 5.7 Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7 - 10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

6.ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ФИЗИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 510400 ФИЗИКА

6.1 Требования к разработке основной образовательной программы подготовки магистра физики, включая ее научно-исследовательскую часть

6.1.1 Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу для подготовки **магистра физики**, реализуемую вузом на основе настоящего государственного образовательного стандарта магистра.

Дисциплины по выбору являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно или зачтено, не зачтено).

В период действия данного документа перечень магистерских программ может быть изменен и дополнен в установленном порядке.

Требования к научно-исследовательской части программы:

Исследовательская работа выполняется под руководством научного руководителя в экспериментальных и теоретических лабораториях вузов, исследовательских институтов и центров, на научных семинарах с целью подготовки научного обзора современного состояния исследований по теме магистерской диссертации, научного поиска и формулировки исследовательских и технологических задач, методов их решения, подготовки и выполнения магистерской диссертации.

6.1.2 При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 10%, и для дисциплин, входящих в цикл, - в пределах 10% при условии выполнения требований к содержанию, указанных в настоящем стандарте;

- предоставлять студентам - магистрантам возможность для занятий физической культурой в объеме 2-4 часов в неделю;

- осуществлять 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 дисциплин, определяемых настоящим документом;

- осуществлять подготовку **магистров физики**, с целью получения квалификации дополнительного образования на базе высшего профессионального образования. Наименования дополнительных квалификаций высшего профессионального образования, содержание программ и учебных планов подготовки устанавливаются УМО;

- устанавливать вид практик (производственных, научно-исследовательских, практик по дополнительной квалификации) и заменять число часов(недель), отводимых на каждый вид практик, включая практику по дополнительной квалификации. При этом общая длительность всех видов практик должна соответствовать п.5.1.

6.2 Требования к условиям реализации основной образовательной программы магистратуры физики, включая ее научно-исследовательскую часть

6.2.1 Обучение в магистратуре осуществляется в соответствии с индивидуальным планом работы студента-магистранта, разработанным с участием научного руководителя магистранта и научного руководителя магистерской программы с учетом пожеланий магистранта. Индивидуальный учебный план магистранта утверждается деканом факультета.

6.2 .2 Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

- Реализация основной образовательной программы подготовки **магистратуры физики** должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и соответствующую квалификацию (степень), систематически занимающимися научно-исследовательской и научно-методической деятельностью.

- По всем дисциплинам естественнонаучного и общепрофессионального циклов лекторами могут быть только профессора и доценты, имеющие научную степень доктора или кандидата наук по специальности дисциплины.

- К преподаванию на семинарских и лабораторных занятиях допускаются преподаватели, не имеющие ученой степени, но имеющие опыт работы со студентами по данной дисциплине (не более 50%).

6.2.3 Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

Учебно-методическое обеспечение учебного процесса при подготовке **магистра физики** должно включать лабораторно-практическую и информационную базу, предусматриваемую основными разделами циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин настоящего стандарта, обеспечивающую подготовку высококвалифицированного выпускника. Вуз должен располагать основными отечественными академическими и отраслевыми научными журналами специальности, сводным реферативным журналом «Физика», иметь основные иностранные журналы по направлению подготовки. Вуз должен быть обеспечен научной литературой в области физики, а также иметь программы по всем курсам дисциплин, предусмотренным настоящим стандартом. Вуз должен иметь выход в INTERNET и предоставить студенту свободный доступ к информационным базам и сетевым источникам физической информации.

Реализация основной образовательной программы подготовки **магистра физики** должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, по содержанию соответствующим полному перечню дисциплин основной образовательной программы направления **510400 Физика**, наличием методических пособий и рекомендаций по теоретическим и практическим разделам всех дисциплин и по всем видам занятий – практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам. Вуз должен обладать наглядными пособиями, а также мультимедийными, аудио-, видеоматериалами. Лабораторные работы должны быть обеспечены методическими разработками к задачам в количестве, достаточном для проведения групповых занятий. Библиотека вуза должна располагать учебниками и учебными пособиями, включенными в основной список литературы, приводимый в программах естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, утвержденных УМО. К моменту аттестации уровень обеспеченности учебно-методической литературой должен составлять не менее 0,5 экземпляра на 1 студента дневного отделения.

6.2.4 Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки **магистра физики**, должно располагать соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным планом. Учебный процесс должен быть обеспечен лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, программными средствами в соответствии с содержанием основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. Вуз должен обладать специальным оборудованием, техническими средствами и лабораторной базой (с учетом возможностей филиалов вуза и учебно-научных центров в академических и отраслевых физических институтах), позволяющими осуществлять профессиональную подготовку по физическим профилизациям специалистов.

Количество студентов в подгруппах лабораторных практикумов, связанных с работами высокочастотных установок, ультрафиолетовым, лазерным и ионизирующим

излучениями, высоким напряжением, вакуумным оборудованием, а также занятиями в дисплейных классах, устанавливается в соответствии с правилами техники безопасности.

6.2.5 Требования к организации практик

Производственная практика предназначена для ознакомления студентов с реальным технологическим процессом и закрепления теоретических знаний, полученных в ходе обучения. Производственная практика проводится на предприятиях физического профиля, на полужаводских и макетных установках в лабораториях научно-исследовательских институтов. Сроки проведения практики утверждаются ректоратом (деканатом) в соответствии с требованиями к учебному плану. По окончании практики студент-практикант отчитывается о проделанной работе перед комиссией высшего учебного заведения и представителями принимающей организации. Форма оценки (зачет, дифференцированный зачет с оценкой) предусматривается учебным планом.

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ФИЗИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 510400 ФИЗИКА

7.1 Требования к профессиональной подготовленности магистра физики

7.1.1 Общие требования к уровню подготовки **магистра физики** определяются содержанием аналогичного раздела требований к уровню подготовки **бакалавра физики** и требованиями, обусловленными специализированной подготовкой **магистра физики**. Требования к уровню подготовки **бакалавра физики** изложены в п.7 государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования **бакалавра физики** по направлению **510400 Физика**.

7.1.2 **Требования, обусловленные специализированной подготовкой магистрa физики, включают:**

- владение навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, требующими широкого образования в соответствующем направлении;

- **умения:**

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;

- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования;

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его степени, указанной в п.1.2 настоящего государственного образовательного стандарта, которая с учетом

итоговой государственной аттестации обеспечивает выполнение должностных обязанностей в соответствии с квалификационной характеристикой, изложенной в п.1.3.

Магистр физики должен знать и уметь использовать в объеме, предусмотренном настоящим стандартом, по общим гуманитарным и социально-экономическим, математическим, естественнонаучным и общепрофессиональным дисциплинам, дисциплинам специальностей и специализаций:

- основные учения в области гуманитарных и социально-экономических наук, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц, колебаний и волн, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике;

- современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований, явления и методы исследований в объеме дисциплин специализаций;

- фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области;

- математический анализ, теорию функций комплексной переменной, аналитическую геометрию, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

- основные положения теории информации, принципы построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

- основы экологии и здоровья человека, структуру экосистем и биосферы, взаимодействие человека и среды, экологические принципы охраны природы и рационального природопользования.

7.1.3 Специальные требования.

Требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части программы специализированной подготовки, в основном, определяются вузом. Дополнительно рекомендуются требования, которые обеспечивают выпускнику возможность заниматься профессиональной деятельностью, отражающей содержание специализированной подготовки.

7.1.4 Требования, связанные с освоением **дополнительной квалификации**, изложены в Государственном образовательном стандарте соответствующей квалификации.

7.2 Требования к итоговой государственной аттестации магистра физики

7.2.1 Общие требования к государственной итоговой аттестации.

Итоговая государственная аттестация **магистра физики** по направлению **510400 Физика** включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности **магистра физики** к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п. 1.4 настоящего стандарта.

По желанию студентов вуз может проводить дополнительные государственные экзамены по дисциплинам, которые входят в перечень приемных экзаменов в аспирантуру. Оценки, полученные студентами на всех государственных экзаменах, могут быть засчитаны в качестве результатов вступительных экзаменов в аспирантуру.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7.2.2 Требования к магистерской диссертации магистра.

Магистерская диссертация **магистра физики** должна быть представлена в виде рукописи.

Требования к содержанию, объему и структуре магистерской диссертации определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, государственного образовательного стандарта и методических рекомендаций УМО. Время, отводимое на подготовку квалификационной работы магистра, составляет не менее 20 недель.

7.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе магистра физики .

Магистерская диссертация, являясь завершающим этапом высшего профессионального образования, должна обеспечивать не только закрепление академической культуры, но и необходимую совокупность методологических представлений и методических навыков в избранной области профессиональной деятельности.

Вид выпускной квалификационной работы, ее объем и состав определяются вузом в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации.

При экспертизе выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) рекомендуется привлечение внешних рецензентов.

7.2.3. Требования к государственному экзамену по направлению

510400 Физика

В качестве государственного экзамена проводится экзамен, оценивающий общепрофессиональную подготовку **магистра** по направлению **510400 Физика**.

Порядок проведения и программа государственного экзамена определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, и данного государственного образовательного стандарта.

Уровень требований, предъявляемый на государственных экзаменах в магистратуре, должен соответствовать уровню требований вступительных экзаменов в аспирантуру или кандидатских экзаменов по непрофилирующим дисциплинам.

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области физики.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования одобрен на заседании Президиума отделения физики УМО университетов России 23-24 ноября 1999г.(г.Тверь).

Председатель НМС по физике
УМО университетов России

В.И.Трухин

Зам. председателя НМС по физике
УМО университетов России

Б.С.Ишханов

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования

Г.К.Шестаков

Зам. начальника управления образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования

В.С.Сенашенко

Советник, курирующий данное направление

С.П.Крекотень