

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**УТВЕРЖДЕН**  
Ученым советом  
Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики»  
Протокол от 30.09.2016 № 08

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

**Магистратура**

**Направление подготовки**

**03.04.02 Физика**

Москва 2017

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (образовательная программа) представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов, включенных в состав образовательной программы по решению организации.

### **Общая характеристика образовательной программы**

1. Квалификация, присваиваемая выпускникам – магистр.
2. В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:
  - научно-исследовательская и преподавательская;
  - организационно-управленческая.
3. Направленность (профиль) образовательной программы – «Физика».
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы:
  - Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:
    - способен рефлексировать (оценивать и перерабатывать) освоенные научные методы и способы деятельности (УК-1);
    - способен создавать новые теории, изобретать новые способы и инструменты профессиональной деятельности (УК-2);
    - способен к самостоятельному освоению новых методов исследований, изменению научного и производственного профиля своей деятельности (УК-3);
    - способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень, строить траекторию профессионального развития и карьеры (УК-4);
    - способен принимать управленческие решения и готов нести за них ответственность (УК-5);
    - способен анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию (УК-6);
    - способен организовать многостороннюю коммуникацию и управлять ею (УК-7);
    - способен вести профессиональную, в том числе научно-исследовательскую деятельность в международной среде (УК-8).
  - Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:
    - способен задавать, транслировать правовые и этические нормы в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-1);
    - способен использовать социальные и мультикультурные различия для решения проблем в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-2);
    - способен определять, транслировать общие цели в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-3);
    - способен к осознанному выбору стратегий межличностного взаимодействия (ОПК-4);
    - способен транслировать нормы здорового образа жизни, увлекать своим примером (ОПК-5);
    - способен разрешать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы (ОПК-6);
    - способен строить профессиональную деятельность, бизнес и делать выбор, руководствуясь принципами социальной ответственности (ОПК-7);
    - способен порождать принципиально новые идеи и продукты, обладает креативностью, инициативностью (ОПК-8);
    - способен создавать, описывать и ответственно контролировать выполнение технологических требований и нормативов в профессиональной деятельности (ОПК-9);

- способен проводить научные исследования в качестве члена или руководителя малого коллектива (ОПК-10).

• Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими типам профессиональных задач, на которые ориентирована программа магистратуры:

✓ Научно-исследовательская и преподавательская деятельность, организационно-управленческая деятельность:

- способен применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПК-6);

✓ Научно-исследовательская и преподавательская деятельность:

- способен ставить задачи в области физики и проводить научные эксперименты и/или теоретические (аналитические и имитационные) исследования для их решения (ПК-1);

- способен самостоятельно организовать исследовательские и проектные работы в контексте согласования этапов и методов проведения научно-исследовательских работ (ПК-3);

- способен самостоятельно и/или в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять физические и физико-математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и/или разработки новых технических средств (ПК-4);

- способен применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПК-6);

- способен методически грамотно строить планы лекций и практических занятий по учебным дисциплинам и публично излагать теоретические и практические разделы физики, математики и информатики (ПК-7);

- способен руководить научно-исследовательской деятельностью в области обучающихся по программам бакалавриата (ПК-8).

✓ Организационно-управленческая деятельность:

- способен ставить, формализовать и решать задачи, системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание (ПК-2);

- способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области (ПК-5).

### Учебный план

В учебном плане указан перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний, государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. Для каждой дисциплины и практики установлена промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена.

Всего учебный план содержит:

- 28 учебную дисциплину: обязательные: Физическая кинетика (3 з.е.), Астрофизика и космология (3 з.е.), Введение в физику элементарных частиц (3 з.е.), Физика солнечно-земных связей (3 з.е.); выборные: Основы физики поверхности (5 з.е.), Квантовые коммуникации (5 з.е.), Физические основы квантовой информатики (5 з.е.), Наномагнетизм и спинтроника (5 з.е.), Квантовые технологии. Экспериментальные реализации квантовых вычислений (5 з.е.), Компьютерное моделирование многоатомных систем (5 з.е.), Электронные свойства твердых тел (5 з.е.), Равновесные и неравновесные конденсированные системы (5 з.е.), Физика нелинейных явлений в конденсированных средах (5 з.е.), Электроны в неупорядоченных средах (5 з.е.), Топологические эффекты в современной физике твердого тела (5 з.е.), Оптика конденсированных сред (5 з.е.), Введение в физику плазмы (5 з.е.), Небесная механика (5 з.е.), Плазменная астрофизика (5 з.е.), Астрофизика высоких энергий (5 з.е.), Наблюдательная

космология (5 з.е.), Нелинейные волны в плазме (5 з.е.), Сверхнизкие температуры и низкоразмерные системы(5 з.е.), Техника низких температур (5 з.е.), Низкотемпературная физика твердого тела (5 з.е.), Сверхпроводимость и магнетизм: современные аспекты (5 з.е.), Теория квантовых жидкостей (5 з.е.), Спектроскопия конденсированных сред (5 з.е.);

- научно-исследовательскую работу: обязательная: Подготовка выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) (20 з.е.); выборные: Научно-исследовательский семинар "Технологии атомного масштаба на поверхности твердого тела" (4 з.е.); Научно-исследовательский семинар "Квантовая информатика" (4 з.е.); Научно-исследовательский семинар "Технологии наноструктур" (4 з.е.); Научно-исследовательский семинар "Современные проблемы физики конденсированных сред" (4 з.е.); Научно-исследовательский семинар "Статистический анализ данных космического эксперимента" (4 з.е.); Научно-исследовательский семинар "Экспериментальная астрофизика" (4 з.е.); Научно-исследовательский семинар "Физика низких температур" (4 з.е.); Научно-исследовательский семинар "Физика конденсированного состояния" (4 з.е.).

- практики: научно-исследовательская практика (22 з.е.),

- проектная деятельность: проекты (19 з.е.)

- государственная итоговая аттестация (6 з.е.)

Контактная работа студентов ОП, реализуемых в очной форме обучения, не может составлять менее 20 % от общего количества часов. Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку «Дисциплины (модулю)» в программе должно составлять не более 60 % от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

### **Календарный учебный график**

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул. Срок обучения – 2 года. Форма обучения – очная. Общая трудоемкость – 120 зачетных единиц. Всего 104 недели из них:

- 26 недель – теоретическое обучение и НИР;
- 8 недель – зачетно-экзаменационные недели;
- 49 недель – практики;
- 4 недель – государственная итоговая аттестация, включая защиту выпускной квалификационной работы;
- 17 недель – каникулы

### **Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Разработана 28 рабочая программа учебных дисциплин. Каждая программа включает в себя:

- наименование дисциплины;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;

- примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **Программы практик и научно-исследовательской работы**

В рамках образовательной программы предусмотрены 2 вида научно-исследовательской работы: научно-исследовательский семинар и подготовка выпускной квалификационной работы, и научно-исследовательская практика.

Программа каждого вида практики и научно-исследовательской работы включает в себя:

- указание вида практики и научно-исследовательской работы способа и формы (форм) их проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики и научно-исследовательской работы соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание объема практики и научно-исследовательской работы в зачетных единицах;
- содержание практики и научно-исследовательской работы;
- указание форм отчетности по практике и научно-исследовательской работы;
- примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, проектной и научно-исследовательской работы включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, проектной и научно-исследовательской работы.

### **Оценочные средства**

Оценочные средства представлены в виде оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся и для государственной итоговой аттестации.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине и каждому виду практики, включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

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

Для каждого результата обучения по дисциплине или практике организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### **Методические материалы и локальные акты НИУ ВШЭ, регламентирующие реализацию образовательной программы**

- Положение об основной образовательной программе высшего образования.
- Положение о государственной итоговой аттестации студентов образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета и магистратуры Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».
- Положение о курсовой и выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики».
- Регламент организации проверки письменных учебных работ студентов на плагиат и размещения на корпоративном сайте (портале) Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» выпускных квалификационных работ обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.
- Регламент планирования и организации дисциплин вариативной части образовательных программ бакалавриата, специалитета и магистратуры Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».
- Положение об организации и проведении практики студентов в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики».
- Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов.
- Положение об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Д.ф.-м.н., член корреспондент РАН,  
Академический руководитель ОП

В.В. Лебедев

Д.ф.-м.н.,  
Заместитель директора  
Институт теоретической физики  
им. Л.Д. Ландау РАН

И.В. Колоколов