

УТВЕРЖДЕН
ученым советом
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»
Протокол от 22.12.2017 г. № 13

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки:
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация:
Магистр

Москва 2017

Образовательный стандарт НИУ ВШЭ разработан в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 11 п. 10: «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный университет, образовательные организации высшего образования, в отношении которых установлена категория «федеральный университет» или «национальный исследовательский университет», а также федеральные государственные образовательные организации высшего образования, перечень которых утверждается указом Президента Российской Федерации, вправе разрабатывать и утверждать самостоятельно образовательные стандарты по всем уровням высшего образования. Требования к условиям реализации и результатам освоения образовательных программ высшего образования, включенные в такие образовательные стандарты, не могут быть ниже соответствующих требований федеральных государственных образовательных стандартов».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ.....	4
2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПМ	10
4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ.....	15
5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ	18

1. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте НИУ ВШЭ используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», а также с международными документами в сфере высшего образования:

вид профессиональной деятельности – совокупность трудовых функций, требующих обязательной профессиональной подготовки, рассматриваемых в контексте определённой сферы их применения, характеризующейся специфическими объектами, условиями, инструментами, характером и результатами труда;

высшее образование – вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определённого уровня и объёма, позволяющих вести профессиональную деятельность в определённой сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности;

зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы;

компетенция – способность применять знания, умения, опыт и личностные качества для успешной деятельности в определённой области;

направление подготовки – совокупность образовательных программ для магистров различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки;

направленность (профиль) образовательной программы – ориентация образовательной программы на определённые область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности, тип(ы) профессиональных задач, и при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область(области) знания;

область профессиональной деятельности – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

образовательная программа – комплекс основных характеристик образования (объём, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов;

объект профессиональной деятельности – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

результаты обучения – усвоенные знания, умения, приобретенный опыт;

результаты освоения образовательной программы - освоенные компетенции;

специализация – возможность выбора в рамках образовательной программы содержательно-организационной направленности подготовки, отражающей специфику определенных области и (или) сферы профессиональной деятельности, типа профессиональных задач и (или) объектов профессиональной деятельности.

тип задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели;

учебный цикл – совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности;

В настоящем стандарте НИУ ВШЭ используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ЕК - Единый классификатор компетенций НИУ ВШЭ;

з.е. – зачетная единица;

ИК – инструментальные компетенции;

ОВЗ – ограниченные возможности здоровья;

(О)ОП – (основная) образовательная программа;

ОС НИУ ВШЭ – образовательный стандарт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ПМ – программа магистратуры;

СЛК – социально-личностные компетенции;

УК – универсальные компетенции;

УЦ ООП – учебный цикл основной образовательной программы.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 Настоящий образовательный стандарт высшего образования НИУ ВШЭ представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - ПМ по направлению подготовки магистра **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**.

2.2. Не допускается получение образования по ПМ в форме самообразования.

2.3. Обучение по ПМ может осуществляться в очной и очно-заочной форме.

2.4. Содержание высшего образования по данному направлению подготовки определяется магистерскими программами, разрабатываемыми и утверждаемыми НИУ ВШЭ на основании данного ОС НИУ ВШЭ.

2.5. При реализации ПМ НИУ ВШЭ может применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

По данному направлению подготовки не допускается реализация магистерских программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, включая проведение практик и государственных аттестационных испытаний.

2.6. Реализация ПМ данного направления подготовки может осуществляться НИУ ВШЭ как самостоятельно, так и в сетевой форме.

2.7. ПМ данного направления подготовки могут реализоваться на государственном языке Российской Федерации, а также на иностранном (английском) языке, в соответствии с решением ученого совета НИУ ВШЭ.

2.8. Сроком получения образования по ПМ данного направления подготовки для очной формы обучения является срок освоения студентом всех элементов образовательной программы и прохождения государственной итоговой

аттестации (итоговой аттестации).

2.9. Объем ПМ с присвоением квалификации «магистр» составляет 120 з.е., вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации ПМ с использованием сетевой формы, реализации ПМ по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения. Объем одной з.е. составляет 38 академических часов, академический час равен 40 мин.

Для очно-заочной формы обучения стандартный срок освоения образовательной программы может быть увеличен на 5 месяцев.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

2.10. Стандартный объем ПМ при очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е. Студент, осваивающий ежегодно в очной форме стандартный объем ПМ с присвоением квалификации «магистр», завершает освоение образовательной программы за 2 года.

Объем ПМ за один учебный год в любой форме обучения не может составлять более 75 з.е., при реализации ускоренного обучения – 80 з.е.

2.11. Области профессиональной деятельности¹ и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ПМ по данному направлению подготовки, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований, общего образования, среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования);

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности);

¹ См. приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779).

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.12. В рамках освоения ПМ выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- ***научно-исследовательский:***

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

- разработка методик, проведение исследований и измерений параметров и характеристик материалов и изделий электронной техники, анализ их результатов;

- разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;

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

- ***проектно-конструкторский:***

- определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнения проектно-конструкторских работ;

- проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;

- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;

– участие в разработке документации по защите объектов интеллектуальной собственности;

- ***проектно-технологический:***

– разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

– проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

– разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;

– обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов;

- ***инновационный:***

– преобразование технико-технологических новшеств в электронике и нанoeлектронике на этапах инновационной деятельности;

– разработка адекватных современному состоянию рынка и отрасли новых конкурентоспособных изделий и технологий электронной техники а и внедрение их производство;

– разработка планов инновационной деятельности в подразделении научно-производственной организации;

- ***организационно-управленческий:***

– организация работы коллективов исполнителей;

– проведение технико-экономического анализа рыночной эффективности создаваемого продукта;

– участие в работах по сопровождению и поддержке изделий электронной техники на всех стадиях жизненного цикла;

– планирование и руководство процессом производства устройств, приборов и систем электронной техники;

- ***педагогический:***

–разработка методического обеспечения учебного процесса по физико-математическим дисциплинам и информатике в образовательных организациях общего образования и среднего профессионального образования.

Конкретные типы задач и задачи профессиональной деятельности, к решению которых в основном готовится выпускник, определяются НИУ ВШЭ совместно с заинтересованными участниками образовательных отношений и отражаются в концепции ПМ.

2.13. При разработке магистерских программ данного направления подготовки НИУ ВШЭ может устанавливать направленность (профиль) ПМ путем ориентации ее на:

область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;

тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

при необходимости - на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

В результате освоения ПМ у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции, установленные ПМ в соответствии с выбранными типами профессиональных задач.

Универсальные (УК):

Код компетенции по порядку	Код компетенции по ЕК²	Формулировка компетенции
УК-1	СК-М1	Способен оценивать и перерабатывать освоенные научные методы и способы деятельности, реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки

² См. <https://www.hse.ru/studyspravka/razrabotchikamos>

УК-2	СК-М2	Способен создавать и применять новые теории, способы и инструменты профессиональной деятельности, представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы.
УК-3	СК-М3	Способен к самостоятельному освоению новых методов исследований, изменению научного и производственного профиля своей деятельности.
УК-4	СК-М4	Способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень, строить траекторию профессионального развития и карьеры.
УК-5	СК-М5	Способен принимать управленческие решения на всех этапах жизненного цикла проекта и готов нести за них ответственность.
УК-6	СК-М6	Способен анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.
УК-7	СК-М7	Способен организовать многостороннюю коммуникацию и управлять ею, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия.
УК-8	СК-М8	Способен вести профессиональную, в том числе научно-исследовательскую деятельность в международной среде

Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции по порядку	Код компетенции по ЕК³	Формулировка компетенции
ОПК-1	СЛК-М2	Способен анализировать и учитывать социальные и межкультурные различия для решения проблем в профессиональной и социальной деятельности
ОПК-2	ИК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

³ См. <https://www.hse.ru/studyspravka/razrabotchikamos>

ОПК-3	ИК-2	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-4	СЛК-М7	Способен строить профессиональную деятельность, бизнес и делать выбор, руководствуясь принципами социальной ответственности
ОПК-5	СЛК-М8	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач, порождать принципиально новые идеи и продукты, обладать креативностью, инициативностью
ОПК-6	СЛК-М9	Способен создавать, описывать и ответственно контролировать выполнение технических и технологических требований и нормативов в профессиональной деятельности

Профессиональные (ПК):

Код компетенции по порядку	Код компетенции по ЕК ⁴	Формулировка компетенции
ПК-1	ИК-М1.1_5.1_5.2 НИД7.5 (ЭН)	Способен ставить научно-исследовательские задачи и выявлять научную проблематику в области электроники и наноэлектроники
ПК-2	ИК-М1.1_5.2_5.3 НИД7.1 (ЭН)	Способен применять физико-математический аппарат для разработки методик и проведения теоретических и экспериментальных исследований изделий электронной техники, интерпретировать и представлять их результаты
ПК-3	ИК-М1.2_5.1_5.5 НИД7.2.1 (ЭН)	Способен организовать и проводить экспериментальные исследования на основе информационно-измерительных комплексов с применением современных средств и методов
ПК-4	ИК-М1.1_5.	Способен разрабатывать математические модели и исследовать процессы и изделия электронной техники,

⁴ См. <https://www.hse.ru/studyspravka/razrabotchikamos>

	2_4.1_4. 3 НИД7.1 (ЭН)	разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ПК-5	ИК- М1.1_5. 2_5.3ПД 7.3 (ЭН)	Способен ставить и решать с использованием физико-математических методов задачи инженерного анализа для создания изделий электронной техники
ПК-6	ИК- М1.1_5. 2ПД7.1 (ЭН)	Способен на основе системного подхода разрабатывать изделия электронной техники на стадиях инженерного проектирования с учетом экономических и экологических требований и требований безопасности жизнедеятельности
ПК-7	ИК- М1.1_4. 1_4.3ПД 7.1 (ЭН)	Способен проектировать и конструировать электронные компоненты и средства, приборы, устройства и оборудование различного назначения с применением современных компьютерных и информационных технологий
ПК-8	ИК- М1.1_6. 2ПД_ ПТД (ЭН)	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию на изделия электронной техники в соответствии с методическими и нормативными требованиями
ПК-9	ИК- М1.1_4. 1_4.3ПТ Д7.1 (ЭН)	Способен проектировать удовлетворяющие требованиям технологичности, здоровья и безопасности технологические процессы производства новых материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-10	ИК- М1.1ПТ Д_ЭД7. 6 (ЭН)	Способен осуществить авторское сопровождение, диагностику и контроль материалов и изделий электронной техники на производственном и эксплуатационном этапах
ПК-11	ИК- М1.1ИД 7.1 (ЭН)	Способен к поиску и синтезу новых конкурентоспособных технических решений изделий электронной техники и технологий их производства для достижения лидирующих позиций на рынке
ПК-12	ИК- М1.1_1. 2ИД_П	Способен обосновывать, планировать и организовывать реализацию технико-технологических новшеств в электронике и наноэлектронике на этапах инновационной

	Д7.4 (ЭН)	деятельности
ПК-13	ИК- М1.1_3. 2ИД_П Д7.4 (ЭН)	Способен осуществлять обоснование инновационного проекта, защищать права на полученные объекты интеллектуальной собственности и презентовать результаты инновационной инженерной деятельности
ПК-14	ИК- М1.1_1. 2ОУД (ЭН)	Способен организовать проектный коллектив и работать в качестве члена и руководителя группы над междисциплинарным проектом в области исследования, разработки и производства, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели
ПК-15	ИК- М1.1_2. 5.2 ПеД 7.1 (ЭН)	Способен методически обоснованно формировать планы лекций и практических занятий по учебным дисциплинам в области электроники и наноэлектроники

По типам профессиональных задач:

Тип профессиональных задач	Код профессиональной компетенции по порядку
научно-исследовательский	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
проектно-конструкторский	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8
проектно-технологический	ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10
инновационный	ПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13
организационно-управленческий	ПК-12, ПК-14
педагогический	ПК-14, ПК-15

Профессиональные компетенции устанавливаются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (см. Приложение 1 к настоящему ОС НИУ ВШЭ), а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки, иных источников (далее – иные требования, предъявляемые к выпускникам).

Разработчики ОП могут добавить профессиональные компетенции, отражающие направленность ПМ, дополнительно к указанным в данном ОС НИУ ВШЭ.

3.2. Совокупность всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ПМ, должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области и (или) сфере профессиональной деятельности, установленной в соответствии с пунктом 2.11 настоящего ОС НИУ ВШЭ, и (или) решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 2.12 настоящего ОС НИУ ВШЭ.

3.3. Разработчики ПМ самостоятельно планируют результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, основываясь на обобщенных результатах обучения, указанных в Приложении 2 к настоящему ОС НИУ ВШЭ. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ПМ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

4.1. Основные образовательные ПМ предусматривают изучение (таблица «Структура ОП») следующих блоков, циклов и разделов:

Блок 1. Дисциплины(модули), включая разделы:

М.1 – цикл дисциплин направления;

М.2 – цикл дисциплин программы/специализации;

Блок 2. Практика(и), проектная и(или) научно-исследовательская работа,

Блок 3. Государственная итоговая аттестация.

Структура ОП

Код	Учебные циклы, разделы	Трудоемкость (з.е)	Перечень дисциплин для разработки магистерских программ	Коды формируемых компетенций
-----	------------------------	--------------------	---	------------------------------

1.	Блок 1. Дисциплины (модули)	59-65		
М.1	Цикл дисциплин направления	8-12		УК-1, УК-2,
	Базовая часть	8-12	Микро- и наноэлектроника Аналитические и численные методы моделирования	УК-3, УК-6, ПК- в зависимости от ОП
М.2	Цикл дисциплин программы/специализации	47-57		УК-1-УК-8, ОПК-1-
	Базовая часть	8-12	<i>Определяется ОП</i>	ОПК-6, ПК- в
	Вариативная часть	35-49	<i>Определяется ОП</i>	зависимост и от ОП
2.	Блок 2. Практика(и), проектная и научно-исследовательская работа	55-61		
	Проектная и научно-исследовательская работа	В т.ч. Не менее 40	Проектно-исследовательский семинар Междисциплинарная курсовая работа/проект Подготовка выпускной квалификационной работы	УК-1-УК-8, ОПК-1- ОПК-6, ПК- в зависимости от ОП
	Проектная деятельность	Не менее 2	Проекты	
	Практики	Не менее 12	Производственная практика	
3.	Государственная итоговая аттестация	3	Защита выпускной квалификационной работы	УК-1, УК-2 ОПК-5, ОПК-6 ПК-по выбору ОП
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	120		

4.2. Учебный план ПМ может включать дисциплины, выбираемые студентами из других образовательных программ, в т.ч. других организаций высшего образования и научных организаций, общеуниверситетских перечней дисциплин по выбору.

Наличие и объем факультативных дисциплин, не включаемых в основной объем зачетных единиц и не обязательных для изучения обучающимися, определяется ПМ и реализующим ее подразделением самостоятельно.

В целях выравнивания стартовых условий для обучающихся на ПМ студентам могут быть предложены адаптационные дисциплины, состав которых зависит от конкретного набора поступивших и находит отражение в учебном плане.

4.3. В Блок «Практика(и), проектная и(или) научно-исследовательская работа» входят:

4.3.1. Производственная практика, которая включает:

научно-исследовательскую
и преддипломную практики.

Способ проведения: стационарный, выездной.

Научно-исследовательская практика проводится для поддержки выполнения междисциплинарной курсовой работы (курсового проекта), а также для формирования представлений о работе, профессиональном поведении и профессиональной этике разработчиков и научных сотрудников.

Преддипломная практика проводится с целью сбора материала для подготовки выпускной квалификационной работы. Она осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, который может быть связан как с разработкой теоретического направления (метода, методики, модели и пр.), так и с практической работой (например, исследованием параметров объектов) или проектной работой (проектированием в области электроники и наноэлектроники).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест

прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

4.3.2. Проектная и научно-исследовательская работа магистрантов включает в себя проектно-исследовательский семинар, междисциплинарную курсовую работу/проект и подготовку выпускной квалификационной работы.

Целью проектной и научно-исследовательской работы обучающихся является развитие способности самостоятельного выполнения проектных и научно-исследовательских работ, связанных с решением профессиональных задач.

Основными формами организации проектной и научно-исследовательской работы являются проектно-исследовательские семинары и работа студентов с руководителями по выбранной проектной и научно-исследовательской тематике, которая должна быть реальной, направленной на решение актуальных задач, в частности, студенты могут выбирать проекты с помощью общеуниверситетского сервиса проектных предложений. К работе проектно-исследовательского семинара привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики.

Проекты также могут предлагаться студентам в рамках обязательной части ПМ и(или) с помощью общеуниверситетских сервисов проектных предложений.

При оценке проектов и работ учитывается участие студентов на конференциях и в конкурсах.

4.4. В Блок «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

5.1. Требования к условиям реализации ПМ включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации ПМ, а также требования к применяемым механизмам оценки их качества.

5.2. Общесистемные требования к реализации ПМ.

5.2.1. НИУ ВШЭ должен располагать на праве собственности или ином законном основании материально-технической базой образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию ПМ по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

5.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ, включающей одну или несколько электронно-библиотечных систем (электронных библиотек), из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть интернет), как на территории НИУ ВШЭ, так и вне ее.

5.2.3. Электронная информационно-образовательная среда НИУ ВШЭ должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе элементов, выбираемых студентом с помощью инструментов информационно-образовательной среды Университета.

В случае реализации ПМ с применением дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда должна дополнительно обеспечивать:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ПМ;
- проведение всех видов учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети

интернет.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации⁵.

5.2.3. В случае реализации ПМ в сетевой форме соответствие требованиям к реализации ОП должно обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации ПМ в сетевой форме.

5.2.4. В случае реализации ПМ на созданных НИУ ВШЭ в установленном порядке в иных организациях кафедрах или иных структурных подразделениях соответствие требованиям к реализации ПМ должно обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

5.2.5. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников НИУ ВШЭ за период реализации ПМ в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ПМ.

5.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для

⁵ Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3448; 2010, № 31, ст. 4196; 2011, № 15, ст. 2038; № 30, ст. 4600; 2012, № 31, ст. 4328; 2013, № 14, ст. 1658; № 23, ст. 2870; № 27, ст. 3479; № 52, ст. 6961, ст. 6963; 2014, № 19, ст. 2302; № 30, ст. 4223, ст. 4243, № 48, ст. 6645; 2015, № 1, ст. 84; № 27, ст. 3979; № 29, ст. 4389, ст. 4390; 2016, № 28, ст. 4558), Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3451; 2009, № 48, ст. 5716; № 52, ст. 6439; 2010, № 27, ст. 3407; № 31, ст. 4173, ст. 4196; № 49, ст. 6409; 2011, № 23, ст. 3263; № 31, ст. 4701; 2013, № 14, ст. 1651; № 30, ст. 4038; № 51, ст. 6683; 2014, № 23, ст. 2927; № 30, ст. 4217, ст. 4243).

проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных ПМ, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Минимально необходимое материально-техническое обеспечение реализации ПМ включает в себя лаборатории:

- электроники и схемотехники;
- моделирования и проектирования электронных компонентов и устройств;
- радиотехники, электромагнитной совместимости и надежности;
- СВЧ-электроники, микроволновых и лазерных технологий;
- телекоммуникационных технологий и систем связи;
- метрологии и измерительных технологий;
- исследования и технологии микро- и наноструктур;
- компьютерный класс с установленными программными системами: математическими, статистическими, моделирования бизнес-процессов и расчёта надёжности;
- аудитории, оборудованные экраном и проектором для проведения лекционных, семинарских и практических занятий с использованием компьютерных презентаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать знания, умения и навыки, формировать компетенции, предусмотренные магистерской программой.

5.3.2. НИУ ВШЭ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению при необходимости).

5.3.3. Электронная информационно-образовательная среда, включающая электронно-библиотечные системы (электронную библиотеку), должна обеспечивать одновременный доступ к системе не менее 25 процентов обучающихся по ПМ.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, перечисленных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению. Минимальный перечень необходимых информационных источников, к которым должен быть обеспечен доступ, включает:

- scholar.google.com;
- elibrary.ru;
- ieeexplore.ieee.org;
- freepatentsonline.com;
- электронную библиотеку диссертаций РГБ diss.rsl.ru;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- электронный каталог ГПНТБ;
- базу данных зарубежных докторских и магистерских диссертаций ProQuest Dissertations & Theses search.proquest.com;
- webofknowledge.com (платный доступ);
- scopus.com (платный доступ);
- базу нормативных документов «Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии», сайт: www.gost.ru;

- сайт ВНИИКИ: www.standards.ru;
- базу АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;
- сайт: www.1gost.ru; базу методик выполнения измерений.

Кроме того, должен быть обеспечен доступ к базам данных РГБ, РФФИ, E-library, электронной интеллектуальной библиотеке – информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Open Library, NathiTrust, Google Books и другим информационным ресурсам online.

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

5.4. Требования к кадровым условиям реализации ПМ.

5.4.1. Реализация ПМ обеспечивается научно-педагогическими работниками НИУ ВШЭ, а также лицами, привлекаемыми к реализации ПМ на условиях гражданско-правового договора.

5.4.2. Квалификация научно-педагогических работников НИУ ВШЭ должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам (при наличии).

5.4.3. Не менее 70 процентов численности научно-педагогических работников НИУ ВШЭ и лиц, привлекаемых к реализации ПМ на условиях гражданско-правового договора, участвующих в реализации Блока 1 «Дисциплины (модули)» ПМ (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

5.4.4. Не менее 5 процентов численности научно-педагогических работников НИУ ВШЭ, участвующих в реализации ПМ, и лиц, привлекаемых к реализации ПМ на условиях гражданско-правового договора (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям),

должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники программы магистратуры (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

5.4.5. Не менее 60 процентов численности научно-педагогических работников НИУ ВШЭ, участвующих в реализации ПМ, и лиц, привлекаемых к реализации ПМ на условиях гражданско-правового договора (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.4.6. Академическое руководство ПМ должно осуществляться научно-педагогическим работником НИУ ВШЭ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и(или) международных конференциях.

5.5. Требования к финансовым условиям реализации ПМ.

5.5.1. Финансовое обеспечение реализации ПМ должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения

нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 ноября 2015 г., регистрационный № 39898).

5.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества ПМ.

5.6.1. Качество ПМ определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки на добровольной основе.

5.6.2. В целях совершенствования ПМ НИУ ВШЭ при проведении регулярной внутренней оценки качества ПМ может привлекать работодателей и их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая НПР НИУ ВШЭ.

В рамках внутренней системы оценки качества ПМ обучающимся должна быть предоставлена возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы отдельных преподавателей.

5.6.3. Внешняя оценка качества ПМ может осуществляться при проведении работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, общественной и(или) профессионально-общественной аккредитации с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших ПМ, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

**СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА
И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ
В РАЗРАБОТКЕ ОС НИУ ВШЭ**

Разработчики:

Адонин А.С.	д.т.н. зам. начальника отделения ОАО «НПП «Пульсар»
Лохов А.Л.	директор компании ЗАО «Megratec»
Львов Б.Г.	д.т.н., профессор, НИУ ВШЭ
Петросянц К.О.	д.т.н., профессор, НИУ ВШЭ
Юрин А.И.	к.т.н., доцент НИУ ВШЭ

Эксперты:

Анашин В.С.	зам. директора ОАО «НИИ космического приборостроения»
Пожидаев Е.Д.	д.т.н., профессор, НИУ ВШЭ
Русаков С.Г.	зам. директора по научной работе ИППИМ РАН, чл. корреспондент РАН
Савченко Е.М.	начальник отделения ОАО «НПП «Пульсар»

Ректор НИУ ВШЭ

Я.И. Кузьминов

Первый проректор НИУ ВШЭ

В.В. Радаев

Проректор НИУ ВШЭ

С.Ю. Роцин

Перечень профессиональных стандартов, на требования которых ориентирован ОС НИУ ВШЭ по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Наименование профессионального стандарта	Реквизиты профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции
Специалист по электронике бортовых комплексов управления	Регистрационный номер 617 от 3 декабря 2015 г. № 979н Код 25.036	Создание электронных средств и электронных систем БКУ
Специалист по проектированию систем в корпусе	Регистрационный номер 850 от 15 сентября 2016 г. № 519н Код 29.006	Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе»
Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле	Регистрационный номер 85 от 11 апреля 2014 г. № 241н Код 40.016.	1. Синтез логической схемы в базе выбранной технологической библиотеки на основе заданных временных и физических ограничений с использованием средств автоматизированного проектирования 2. Разработка аналоговой части интегральной схемы или системы на кристалле
Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем	Регистрационный номер 90 от 11 апреля 2014 г. № 235н Код 40.019	Выполнение работ по верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков
Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)	Регистрационный номер 172 от 10 июля 2014 г. № 457н Код 40.035.	1. Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока 2. Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока 3. Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока
Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек	Регистрационный номер 177 от 10 июля 2014 г. № 456н Код 40.040	1. Разработка электрических схем и характеристика стандартных ячеек

и сложнофункциональных блоков		библиотеки 2. Разработка топологии, физического представления стандартных ячеек библиотеки
Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Регистрационный номер 545 от 7 сентября 2015 г. № 593н Код 40.104	Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур
Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем	Регистрационный номер 24 от 03.02.2014 № 71н Код 40.006	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию
Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	Регистрационный номер 514	Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации

Перечень основных результатов обучения по ПМ
по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Выпускник ПМ по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника** должен обладать следующими основными результатами обучения, обеспечивающими освоение компетенций:

1. Знать и понимать:

- 1.1. перспективные методы исследования и создания электронных компонентов, устройств и систем и их применение в научно-исследовательской деятельности;
- 1.2. современные образовательные технологии, методы и средства обучения;
- 1.3. методы моделирования для разработки и эксплуатации электронных компонентов, устройств и систем;
- 1.4. перспективы развития электронных компонентов, устройств и систем, а также передовые технологии в развитии этих систем в научно-исследовательских работах;
- 1.5. методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных электронных компонентов, устройств и систем, работающих на различных физических принципах;
- 1.6. правовые и этические нормы в профессиональной и социальной деятельности.

2. Уметь:

- 2.1. выполнять теоретические и экспериментальные исследования с использованием современных программных комплексов;
- 2.2. организовывать работу исследовательского и проектного коллектива в профессиональной деятельности;
- 2.3. разрабатывать методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей); использовать результаты научно-исследовательской деятельности в производстве и учебном процессе;
- 2.4. формулировать перспективные задачи исследований и проектной работы на основе прогнозов направления развития электронных компонентов и систем;
- 2.5. использовать и развивать передовые отечественные и зарубежные достижения в области электроники при проведении научных исследований и разработки проектов перспективных систем и устройств на их основе;
- 2.6. анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости синтезировать недостающую информацию.

3. Владеть:

- 3.1. современными методами математического моделирования конкретных электронных компонентов, устройств и систем, работающих на различных физических принципах;
- 3.2. методологией теоретических и экспериментальных исследований электронных компонентов, устройств и систем;
- 3.3. информационно-коммуникационными технологиями при проведении научных исследований и проектных работ в области электроники и материалов электронной техники;
- 3.4. методологией инновационного проектирования при проведении проектных работ при создании электронных компонентов, устройств и систем;
- 3.5. навыками организации многосторонней коммуникации.