

УТВЕРЖДЕН

Ученым советом

Национального исследовательского университета

«Высшая школа экономики»

Протокол от 28.11.2014 № 08

(в редакции 2019 г., утвержденной КБ УМС НИУ  
ВШЭ, протокол от 28.05.2019 № 68)

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

**подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**  
**по направлению подготовки**  
**27.06.01 Управление в технических системах**

Квалификация (степень):

Исследователь. Преподаватель - исследователь

Москва - 2019

Образовательный стандарт НИУ ВШЭ разработан в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 29.07.2017) 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».

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий образовательный стандарт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению **27.06.01 Управление в технических системах** (далее соответственно – программа аспирантуры, направление подготовки).

## II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем образовательном стандарте используются следующие сокращения:

**ВО** – высшее образование;

**ВШЭ, НИУ ВШЭ** – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»;

**ОП** – образовательная программа высшего образования;

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

**УК** – универсальные компетенции;

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

**ПК** – профессиональные компетенции;

**Сетевая форма** – сетевая форма реализации образовательных программ.

## III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

3.1. Обучение по программе аспирантуры в НИУ ВШЭ осуществляется в очной форме обучения.

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

3.2. Срок получения образования по программе аспирантуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один

учебный год, составляет 60 з.е.;

в случае ускоренного обучения срок получения образования устанавливается НИУ ВШЭ, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья НИУ ВШЭ вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры в таких случаях определяется индивидуальным учебным планом аспиранта.

3.3. При реализации программы аспирантуры НИУ ВШЭ вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.4. Реализация программы аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

3.5. Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на русском языке и (или) английском языке.

#### IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

4.1. **Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

01 Образование и наука (разработку, исследование и применение современных методов управления для всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании; разработку специализированного программного обеспечения, математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и подготовки решений для проектирования систем управления; разработку активных и интерактивных методов обучения в высшем образовании, направленных на изучение и разработку методов системного анализа, управления, обработки информации, совершенствование математических моделей элементов и устройств систем управления для применения в производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, создание принципиально новой технической базы элементов и устройств систем управления).

4.2. **Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

системы управления техническими объектами, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, модули передачи информации и связи; их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение; методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования; проведение теоретических и экспериментальных исследований систем управления техническими объектами различного назначения;

педагогические методы и средства доведения актуальной информации до обучающихся с целью эффективного усвоения новых знаний, приобретения навыков, опыта и компетенций.

**4.3. Типы и задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:**

– научно-исследовательский (НИ):

- Фундаментальные исследования в области создания современных систем управления техническими, технологическими и медико-биологическими объектами;
- Исследования принципов функционирования элементов и устройств систем управления техническими объектами;
- Проведение экспериментальных исследований систем управления техническими объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента;
- Разработка и совершенствование математических и инструментальных методов анализа, синтеза, оптимизации, оценивания и прогнозирования систем управления техническими объектами;
- Прикладные исследования в области системного анализа, управления и обработки информации для элементов и устройств вычислительной техники и систем управления, в том числе с использованием новейших информационно – коммуникационных технологий;
- Разработка теоретических и методологических принципов, методов и способов системного анализа, управления и обработки информации для систем управления объектами различной физической природы,
- Анализ современных тенденций и прогнозов развития в области разработки, исследования и применения современных методов управления, специализированного программного обеспечения, математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и подготовки решений для управления техническими системами.

– преподавательский (НИ\_Пед):

- разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников; преподавание профильных дисциплин и учебно-методическая работа по областям профессиональной деятельности;
- ведение научно-исследовательской работы в образовательной организации, в том числе руководство научно-исследовательской работой студентов.

Программа аспирантуры направлена на подготовку ко всем видам профессиональной деятельности, указанным в настоящем ОС НИУ ВШЭ.

## V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

5.1. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;

общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;

профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

5.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

5.3. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями**:

-способность формулировать научные задачи в области управления в технических системах, применять для их решения методологии теоретических и экспериментальных научных исследований, внедрять полученные результаты в практическую деятельность (ОПК-1);

-способность разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности для решения конкретных исследовательских задач в области управления в технических системах (ОПК-2);

-способность обоснованно оценивать степень соответствия разработанных систем управления, методов управления и обработки информации действующим стандартам в области управления в технических системах (ОПК-3);

-способность организовать работу коллектива по проведению научных исследований в области проблем управления в технических системах (ОПК-4);

- способность планировать, осуществлять и оценивать учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования (ОПК-5);

-способность обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-6);

-способность разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей) (ОПК-7).

5.4. При разработке программы аспирантуры все универсальные и общефессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

5.5. Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению **27.06.01 Управление в технических системах** должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- способность подготавливать научно-технические отчеты, а также научные публикации по результатам выполнения исследований (ПК-1);

- способность докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы (ПК-2);

- способность разрабатывать математические модели и методы системного анализа, управления, обработки и защиты информации (ПК-3);

- способность оценивать эффективность технических средств, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-4);

- способность проводить обоснование и выбор рационального решения по вопросам патентной защищенности разрабатываемых систем управления (ПК-5).

Таблица 1.

<i>Тип профессиональной деятельности</i>	<i>Коды профессиональных компетенций</i>
научно-исследовательский	ОПК1-4; ПК1-ПК-5
преподавательский	ОПК5-7

## VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

6.1. Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

6.2. Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2 «Практики»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3 «Научные исследования»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»**, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель - исследователь».

### Структура программы аспирантуры

Таблица 2.

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>
Базовая часть Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского/кандидатских экзаменов и подготовку к преподавательской деятельности	9
Вариативная часть Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к исследовательской деятельности	21



<b>Блок 2 «Практики»</b> Вариативная часть	<b>201</b>
<b>Блок 3 «Научные исследования»</b> Вариативная часть	
<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b> Базовая часть	<b>9</b>
<b>Объем программы аспирантуры</b>	<b>240</b>

6.3. Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), относящиеся к базовой части Блока 1 ОП являются обязательными для освоения обучающимся. Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 ОП устанавливается в соответствии с направленностью программы аспирантуры.

6.4. В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе научно-педагогическая практика).

Научно-педагогическая практика является обязательной.

Способы проведения практики:

стационарная;

выездная.

(Конкретный способ проведения практики определяется индивидуальным учебным планом обучающегося.)

Практика может проводиться в структурных подразделениях НИУ ВШЭ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования к доступности.

6.5. В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность (в том числе публикация научных трудов) и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

6.6. В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Защищенная диссертация на соискание ученой степени кандидата наук приравнивается к научному докладу об основных результатах подготовленной научно-

квалификационной работы (диссертации), оцененному на максимальный балл.

6.7. Обязательным требованием программы аспирантуры, не измеряемым зачетными единицами, является прохождение аттестации дважды в год и выполнение ее критериев, устанавливаемых локальными актами НИУ ВШЭ.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

### **Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.**

7.1. Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ВШЭ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

7.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 75 процентов.

К реализации дисциплины (модуля) «Иностранный язык» базовой части Блока 1 программы аспирантуры допускаются преподаватели иностранного языка, не имеющие ученой степени.

7.3. Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

### **Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры.**

7.4. НИУ ВШЭ должен располагать материально-технической базой,

соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

7.5. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечающей техническим требованиям, как на территории НИУ ВШЭ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда НИУ ВШЭ должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах; фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие 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 Федерации.

7.6. В случае реализации программы аспирантуры в сетевой форме требования к реализации программы аспирантуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы аспирантуры в сетевой форме.

7.7. В случае реализации программы аспирантуры на кафедрах, созданных в установленном порядке в иных организациях, требования к условиям реализации программы аспирантуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов организаций.

7.8. НИУ ВШЭ должен обладать помещениями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, а также помещениями для самостоятельной работы обучающихся.

Минимальный перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя:

- специально оборудованные кабинеты и аудитории (имеющие средства доступа к сети Интернет, средства визуализации);
- компьютерные классы с доступом в интернет;
- иные учебно-исследовательские средства и комплексы средств, необходимые для научно-исследовательской деятельности.

Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению зависят от направленности программы и определяются в примерных основных образовательных программах.

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.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае не использования электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

7.9. Необходимо обеспечение комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

7.10. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

7.11. Обучающимся и научно-педагогическим работникам должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения,

дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

7.13. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) 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.

### **Разработчики**

Профессор Департамента прикладной математики МИЭМ НИУ ВШЭ, д.т.н., профессор Афанасьев В.Н.

Профессор Департамента электронной инженерии МИЭМ НИУ ВШЭ, д.т.н., профессор Каперко А.Ф.

Профессор Департамента электронной инженерии МИЭМ НИУ ВШЭ, к.т.н., доцент Туманов М.В.

### **Эксперты**

Ведущий научный сотрудник ИПУ РАН, д.т.н., профессор Ульянов М.В.

Советник ректора Санкт-Петербургского политехнического университета, д.т.н., профессор Козлов В.Н.

Директор IT-консалтинг ООО Ай-Теко, д.т.н., профессор, Сарафанов А.В.

Ректор НИУ ВШЭ

Кузьминов Я.И.

Первый проректор НИУ ВШЭ

Радаев В.В.

Проректор НИУ ВШЭ

Роцин С.Ю.

## ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММАМ АСПИРАНТУРЫ.

В результате освоения программы аспирантуры выпускник должен

### **Знать:**

- основные научно – технические проблемы в области управления в технических системах;
- методы системного анализа, управления и обработки информации для систем управления различной физической природы;
- методы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области управления в технических системах;
- современные математические методы и модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и подготовки решений для управления техническими системами.

### **Уметь:**

- анализировать состояние и динамику функционирования систем управления для различных объектов;
- формулировать обоснованные, доказательные выводы;
- осуществлять мониторинг научных достижений в области системного анализа и процессов управления;
- использовать LMS в организации учебного процесса.

### **Владеть:**

- опытом использования информационно – коммуникационных технологий (методами сбора, обработки и хранения информации);
- методами планирования эксперимента, проблемно – ориентированными методами анализа синтеза, оптимизации систем управления техническими объектами;
- современными методами проектирования элементов и устройств систем управления;
- методами активного и интерактивного обучения в процессе научно – образовательной деятельности.