

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования  
«Сколковский институт науки и технологий»

Утверждено Ученым советом  
Сколковского института  
науки и технологий

Протокол № 69 от 26.05.2022

## ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уровень образования

**Магистратура**

Направление подготовки

**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) программы

**Интернет вещей и технологии беспроводной связи**

Форма обучения

**Очная**

Москва

2022 год

Идентификатор документа, задачи / ID: 137398 v.1, 36952

**Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 23.05.2023 14:49:03 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /

The signature corresponds to the document file Страница 1 из 16 / Page 1 from 16

## Содержание

1. Характеристика образовательной программы
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников
3. Компетенции выпускника (планируемые результаты освоения образовательной программы)
4. Структура программы
5. Условия реализации программы

### ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Матрица компетенций

## 1. Характеристика образовательной программы

Цель образовательной программы «Интернет вещей и технологии беспроводной связи» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) – подготовка высококвалифицированных, востребованных на российском и международном рынке труда, магистров информационных наук и технологий, специалистов в различных областях беспроводной связи и интернета вещей, владеющих навыками, необходимыми для проведения экспериментальных и теоретических исследований, а также для разработки прикладных инновационных решений в целях обеспечения технологического прогресса развития инфокоммуникаций.

Программа реализуется в структурном подразделении Сколтеха «Проектный центр беспроводной связи и интернета вещей».

Директор программы – к.т.н., доцент, директор Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей Д.В. Лаконцев.

Координатор программы – заместитель руководителя Центр компетенций Национальной технологической инициативы «Технологии беспроводной связи и «интернета вещей» М.Ю. Колотий.

Обучение осуществляется в очной форме. Нормативный срок получения образования – 2 года. Объем образовательной программы – 120 зачетных единиц.

На основании Устава Сколтеха и положения «О языке образования в Сколковском институте науки и технологий», утвержденного приказом Ректора №131/24 от 09.09.2014 года, обучение проводится на английском языке.

К освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование IT и технических направлений (математика, компьютерные науки, информационные и коммуникационные технологии, прикладная физика и др.). Кандидаты, ранее не проходившие обучение на английском языке, должны подтвердить в процессе отбора высокий уровень владения английским языком.

По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация магистр.

Выпускники программы востребованы в самом широком спектре организаций: телекоммуникационные компании, компании-разработчики программного обеспечения и сетевого оборудования, компании-интеграторы, IT-подразделения крупных промышленных компаний различных отраслевых направлений (банковский сектор, медицина, сельское хозяйство и др.), научно-исследовательские организации и т.д. Работодателями для выпускников являются такие организации, как ООО «Техкомпания Хуавей»,

ПАО «Ростелеком», ПАО «МТС», АО «Инфосистемы Джет», ПАО «Газпром нефть»,  
ООО «Исследовательский центр Самсунг», ООО «Филипс», ПАО «Сбербанк» и др.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников**

### **2.1. Области профессиональной деятельности**

Профессиональная деятельность выпускников магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» включает:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники, электроники, радиотехники и систем связи);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем; построения, эксплуатации и развития телекоммуникационных сетей; создания системного программного обеспечения).

Спецификой профессиональной деятельности выпускников Сколтеха с учетом профиля подготовки является работа в междисциплинарной области беспроводной связи и интернета вещей, включая ее различные функциональные уровни: оконечные устройства (средства идентификации, датчики, исполнительные устройства, носимая электроника), транспортный уровень (гетерогенная телекоммуникационная среда, включающая проводные и беспроводные сети) и уровень работы с данными (интеллектуальные платформы, осуществляющие сбор, хранение и обработку).

При проектировании образовательной программы были учтены требования профессиональных стандартов:

06.018 «Инженер связи (телекоммуникаций)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 г. № 886н;

06.028 «Системный программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.10.2015 № 685н.

### **2.2 Виды профессиональной деятельности**

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

### **2.3. Задачи профессиональной деятельности**

Выпускники образовательной программы в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, будут готовы решать следующие профессиональные задачи:

**Научно-исследовательская деятельность:**

- Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и

экспериментального характера с целью определения новых технических характеристик передовых технологических областей (беспроводная связь и интернет вещей).

**Производственно-технологическая деятельность:**

- Обеспечение надежной и качественной работы оборудования связи (телекоммуникаций).
- Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения.
- Обеспечение эксплуатации и развития систем радиосвязи и телекоммуникационных систем.
- Обеспечение решения производственно-технологических задач в области интернета вещей.

## **2. Компетенции выпускника (планируемые результаты освоения образовательной программы)**

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

3.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
- УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
- УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе ее самооценки.

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

- ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
- ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
- ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
- ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.
- ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное

обеспечение информационных и автоматизированных систем.

- ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.
- ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.
- ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями.**

**Научно-исследовательская деятельность:**

- ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области беспроводной связи и интернета вещей.

**Производственно-технологическая деятельность:**

- ПК-2. Способен разрабатывать и интегрировать системное программное обеспечение (Системный программист, уровень 7).
- ПК-3. Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области проектирования, эксплуатации и развития сети радиодоступа, транспортной сети и ядра сети в системах связи новых поколений.
- ПК-4. Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области сбора, хранения и интеллектуальной обработки информации с различных типов конечных устройств.



## 4. Структура программы

Структура программ магистратуры включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (элективную). С целью наиболее эффективного формирования компетенций и баланса обязательной и элективной части образовательная программа организована по модульному принципу и включает пять модулей:

- **Модуль 1. Наука, техника и технологии** (36 з.е.) включает дисциплины и междисциплинарные курсы для изучения научных и инженерных основ, соответствующих области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников.
- **Модуль 2. Отрасль** (12 з.е.) включает практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственную практику). Производственная практика проводится в форме проектной работы на предприятии для закрепления знаний и развития навыков технического и инновационного воздействия на соответствующую отрасль производства.
- **Модуль 3. Инновации и предпринимательство** (12 з.е.) включает курсы для изучения полного инновационного цикла разработки новых продуктов/решений – от определения потребностей рынка и оценки возможностей их удовлетворения до коммерциализации разработанных решений, а также получения базового опыта инновационной деятельности и приобретения соответствующих навыков.
- **Модуль 4. Научно-исследовательская работа и выпускная квалификационная работа** (36 з.е.) включает научно-исследовательскую работу, научно-исследовательский семинар и преддипломную практику с целью консолидации всех полученных результатов обучения: приобретенных знаний, умений и опыта в области научных и инженерных основ. Модуль 4 завершается защитой выпускной квалификационной работы, выполняемой в форме магистерской диссертации.
- **Модуль 5. Индивидуальное обучение** (24 з.е.) включает элективные курсы из каталога курсов по выбору студента.

Подробное соотношение между модулями и структурой ФГОС3++, включая соотношение между обязательной и элективной частью приведено в Таблице 1.

**Таблица 1. Структура образовательной программы**

Требования Сколтеха		Требования ФГОС 3++			
		Блок 1		Блок 2	Блок 3
		Дисциплины, не менее 80 з.е.		Практики / НИР не менее 21 з.е.	ГИА
Модули		часть, формируемая участниками образовательных отношений (элективы)	Обязательная часть		9 з.е.
			не менее 55%, 61 з.е.		
1. Наука, техника и технологии	36 з.е.	15	21		
2. Отрасль	12 з.е.			12	
3. Инновации и предпринимательство	12 з.е.	6	6		
4. Научно-исследовательская работа и Выпускная квалификационная работа	36 з.е.		9	18	9
5. Индивидуальное обучение по выбору студента	24 з.е.	24			
<b>Всего</b>	<b>120 з.е.</b>	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>9</b>
в т.ч. обязательная часть			66		
в т.ч. дисциплины		81			

## **5. Условия реализации образовательной программы**

### **5.1. Кадровое обеспечение**

В реализации образовательной программы участвует коллектив педагогических сотрудников, количественный состав и квалификация которых соответствует требованиям ФГОС 3++:

1. Доля педагогических работников Сколтеха и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу магистратуры, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), составляет не менее 70% (семидесяти процентов).

2. Доля педагогических работников Сколтеха, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу магистратуры, являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее 5% (пяти процентов).

3. Доля педагогических работников Сколтеха и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу магистратуры, имеющих 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), составляет не менее 60% (шестидесяти процентов).

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

### **5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение**

При реализации образовательной программы используются материальные ресурсы и

оборудование, а также информационные и учебно-методические ресурсы, соответствующие требованиям ФГОС 3++:

1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сколтеха.

3. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Сколтеха из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», включая доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

4. Сколтех обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

5. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронным библиотечным ресурсам, включающим полнотекстовые документы, информационные справочные системы и современные профессиональные базы данных.

### **5.3. Адаптация программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Образовательная программа адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены доступом во все здания и помещения института, где создана безбарьерная среда. В учебном процессе используются специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; все обучающиеся обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **5.4. Иные условия реализации образовательной программы**

Реализация программы возможна в сетевой форме в целях создания дополнительных возможностей освоения обучающимися индивидуальной образовательной траектории. Указанная траектория может осуществляться в рамках партнерства с ГУАП, ТУСУР, МГТУ им. Баумана, СПбГУТ, ЮФУ, ННГУ, УГНТУ и обеспечивается совокупностью кадровых ресурсов, ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого вузами.

**Приложение - 1**  
**Матрица компетенций**

		<b>09.04.01 Информатика и вычислительная техника / 09.04.01 Information Technology and Engineering</b>																			
Код курса / Course Code	Название курса / Course title	Результаты обучения (компетенции) / Learning outcomes (competences)																			
		Универсальные / General						Общепрофессиональные / General Professional								Профессиональные / Professional					
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4		
<b>Модуль 1. Наука, техника и технологии / Stream 1. Science, Technology and Engineering (STE)</b>																					
<i>Обязательная часть / Compulsory part</i>																					
MA030409	Введение в системы беспроводной связи / Introduction to Wireless Communications																X	X			
MA060255	Цифровая обработка сигналов / Digital Signal Processing								X	X	X	X						X	X	X	
MA060122	Теория информации и теория кодирования / Information and Coding Theory								X	X	X	X						X	X	X	
MA060527	Основы беспроводной связи / Fundamentals of Wireless Communications								X		X	X						X		X	
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений/ Elective part</i>																					
MA030234	Коммуникационные технологии для интернета вещей / Communication Technologies for IoT Беспроводные технологии интернета вещей / Wireless Technologies for IoT																	X		X	X
MA030410	Современные системы беспроводной связи / Modern Wireless Systems - 5G and Beyond																	X		X	X
MA030233	Введение в Интернет вещей / Introduction to IoT																	X	X	X	X
MA060018	Машинное обучение / Machine Learning																	X	X	X	X
MA030272	Введение в технологию блокчейн / Introduction to Blockchain																	X	X	X	X
MA030412	Пространственная обработка сигналов в современных системах беспроводной связи / MIMO																	X	X	X	
MA030408	Основы пост-квантовой криптографии / Fundamentals of Post-Quantum Cryptography																	X		X	
MA030413	Машинное обучение в беспроводной связи / Machine Learning for Wireless																	X	X	X	
MA030414	Современные приложения теории информации / Modern Applications of Information Theory																	X	X	X	
MA060474	Встраиваемые системы и интеллектуальные датчики / Embedded Systems and Intelligent																	X	X	X	X
MA030473	Новые технологии беспроводной связи следующего поколения / Emerging Technologies for Next																	X		X	
MA030592	Обработка сигнала в системах связи / Signal Processing for Communications																	X	X	X	
<b>Модуль 2. Отрасль / Stream 2. Sector</b>																					
MB120005	Производственная практика / Industrial Immersion	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Federal State Educational Standard: <https://fgos.ru/fgos/fgos-09-04-01-informatika-i-vychislitel'naya-tehnika-918/>

Универсальные / General	
УК-1 / GC-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий / Able to carry out a critical analysis of problem situations based on a systematic approach, develop an action strategy	
УК-2 / GC-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла / Able to manage a project at all stages of its life cycle	
УК-3 / GC-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели / Able to organize and manage the work of the team, developing a team strategy to achieve the goal	
УК-4 / GC-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия / Able to apply modern communication technologies, including in a foreign language(s), for academic and professional interaction	
УК-5 / GC-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия / Able to analyze and take into account the diversity of cultures in the process of intercultural interaction	
УК-6 / GC-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки / Able to determine and implement the priorities of their own activities and ways to improve it based on self-assessment	
Общепрофессиональные / General Professional	
ОПК-1 / GPC-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте / Able to independently acquire, develop and apply mathematical, natural science, socio-economic and professional knowledge to solve non-standard problems, including in a new or unfamiliar environment and in an interdisciplinary context	
ОПК-2 / GPC-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач / Able to develop original algorithms and software, including using modern intelligent technologies, to solve professional problems	
ОПК-3 / GPC-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями / Able to analyze professional information, highlight the main thing in it, structure, format and present in the form of analytical reviews with reasonable conclusions and recommendations	
ОПК-4 / GPC-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований / Able to put into practice new scientific principles and research methods	
ОПК-5 / GPC-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем / Able to develop and upgrade software and hardware of information and automated systems	
ОПК-6 / GPC-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования / Able to develop components of software and hardware systems for information processing and computer-aided design	
ОПК-7 / GPC-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий / Able to adapt foreign complexes for information processing and computer-aided design to the needs of domestic enterprises	
ОПК-8 / GPC-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов / Able to effectively manage the development of software tools and projects	
Профессиональные / Professional	
ПК-1 / PC-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области беспроводной связи и интернета вещей / Able to conduct research work in the field of wireless communications and the Internet of things	
ПК-2 / PC-2. Способен разрабатывать и интегрировать системное программное обеспечение / Capable of developing software for wireless communication systems and the Internet of things	
ПК-3 / PC-3. Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области проектирования, эксплуатации и развития сети радиодоступа, транспортной сети и ядра сети в системах связи новых поколений / Able to carry out technological activities in the field of design, operation and development of information and communication systems	
ПК-4 / PC-4. Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области сбора, хранения и интеллектуальной обработки информации с различных типов оконечных устройств / Able to carry out technological activities in the field of collecting, storing and intelligent processing of information from various types of terminal devices	



