

Autonomous non-profit educational organization of higher education
"Skolkovo Institute of Science and Technology" /
Автономная некоммерческая образовательная организация высшего
образования «Сколковский институт науки и технологий»



ОТЧЕТ О САМООБСЛЕДОВАНИИ
программы магистратуры Интернет вещей и технологии
беспроводной связи /
SELF-EVALUATION REPORT
of the Internet of Things and Wireless Technologies MSc
Program

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника /
Field of Science and Technology 09.04.01 Information Technology and Engineering

за 2025 год / for 2025 year

Москва / Moscow

2025

Содержание

Content

I) Часть 1. Публичная часть отчета

I) Part 1. Publicly available

Краткие сведения.....

Formal specifications.....

• Описание программы магистратуры.....

1. MSc Program Overview.....

1.1. Общая информация.....

1.1. General information.....

1.2. Результаты приемной кампании

1.2. Admission campaign results

1.3. Обучающиеся и выпускники.....

1.3. Students and graduates.....

1.4. Научные руководители.....

1.4. Research advisors.....

1.5. Работодатели и трудоустройство
выпускников

1.5. Employers and employment of the
graduates

2. Внешняя оценка программы.....

2. External evaluation of the Program.....

2.1. Лицензирование и аккредитация....

2.1. Licensing and accreditation.....

2.2. Взаимодействие с индустрией.....

2.2. Collaboration with industry.....

2.3. Анализ результатов опросов
работодателей...

2.3. Analysis of the survey results -
employers.....

3. Внутренняя оценка программы.....

3. Internal evaluation of the Program.....

3.1. Результаты опросов педагогических и
научных работников.....

3.1. The results of surveys of teaching
staff and researchers.....

3.2 Результаты опросов обучающихся

3.2 Results of student surveys.....

II) Часть 2. Непубличная часть отчета

II) Part 2. Internal use only

4. Анализ аналогичных программ в РФ и за
рубежом.....

4. Analysis of the national competitors and
international benchmarks.....

5. Планирование развития образовательной
программы

5. Educational Program development
planning.....

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

5.1. SWOT-анализ	5.1. SWOT analysis.....
5.2. Анализ реализации плана развития программы	5.2. Analysis of the program development plan
5.3. Индикаторы программы.....	5.3. Program indicators.....
5.4. План действий в краткосрочной перспективе (1 год).....	5.4. Action plan for a short-term perspective (1 year).....
5.5. План действий в среднесрочной перспективе (3 года).....	5.5. Action plan for a mid-term perspective (3 years).....
6. ПРИЛОЖЕНИЯ	6. APPENDIX
6.1. Протокол встречи Индустриального комитета	6.1. Protocol of the Industrial committees meeting

Краткие сведения

Formal specifications

Название программы / Program name	Internet of Things and Wireless Technologies / Интернет вещей и технологии беспроводной связи
Направление подготовки / Field of Science and Technology	09.04.01 Информатика и вычислительная техника / 09.04.01 Information Technology and Engineering
Подразделения, участвующие в реализации программы / Units involved in the program	Проектный центр беспроводной связи и интернета вещей / Project Center for Next Generation Wireless and Internet of Things
Год основания программы / Year established	2021
Присуждаемая степень / Awarded degree	Магистр / Master of Science
Нормативный срок обучения / Standard period of study	2 года / 2 years
Трудоемкость программы (з.е.) / Program workload (ECTS credits)	120
Треки (если применимо) / Program Tracks (if applicable)	-
Форма обучения / Type	Full time / Очная
Ссылка на страницу программы / Program Webpage	https://new.skoltech.ru/programs/msc-iot
Язык преподавания / Language of instruction	Английский / English
Количество студентов (по состоянию на 31 декабря 2025) / Number of students (as of December 31, 2025)	22
Количество выпускников за период 01 января 2025 г. по 31 декабря 2025 г. / Total number of graduates for the period 01 January 2025 till 31 December 2025	10
Количество научных руководителей (по состоянию на 31 декабря 2025) / Number of research	9

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

advisers (as of December 31, 2025)	
Данные о лицензии / Recent license details	Выписка из реестра лицензий / Extract from the license register
Данные об аккредитации / Recent accreditation details	14/04/2017 Russian State accreditation diploma №2568 / Свидетельство о государственной аккредитации Выписка из государственной информационной системы «Реестр организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам» / Extract from the state information system "Register of organizations engaged in educational activities for state-accredited educational programs"
Директор программы / Program director	Фролов Алексей Андреевич / Frolov Alexey Andreevich
Должность / Job title	Профессор / Full Professor
Ученая степень / Academic degree	PhD
Координатор программы / Program coordinator	Рыбин Павел Сергеевич / Rybin Pavel Sergeevich
Должность / Job title	Ведущий научный сотрудник / Leading Research Scientist
Ученая степень / Academic degree	PhD

I) Часть 1. Публичная часть отчета

I) Part 1. Publicly available

1. Программа магистратуры «Интернет вещей и технологии беспроводной связи»

1. MSc Program «Internet of Things and Wireless Technologies»

1.1. Общая информация

1.1. General information

Образовательная программа высшего образования – программа магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Интернет вещей и технологии беспроводной связи» (далее – ОП ВО, программа магистратуры, программа) ориентирована на подготовку высококвалифицированных, востребованных на российском и международном рынке труда специалистов в области систем 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 Индустрии 4.0.

Программа магистратуры разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01

The educational program of higher education is a master's degree program in the 09.04.01 "Information Technology and Engineering" field of science and technology of the "Internet of Things and Wireless Technologies" (hereinafter – EP HE, master's degree program, program) educational program is focused on training highly qualified specialists in the field of communication systems and the Internet of Things, in demand both on the Russian and international labor markets, who possess the skills necessary for conducting experimental and theoretical research, as well as for developing applied innovative solutions in order to ensure technological progress in the development of Industry 4.0.

The master's degree program was developed on the basis of the federal state educational standard of higher education (hereinafter referred to as FSES HE) in the 09.04.01 "Information Technology and

«Информатика и вычислительная техника», а также с учетом требований профессиональных стандартов, соответствующих деятельности выпускников.

По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация профессиональной «магистр».

Директор программы – Профессор, Директор Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей, Руководитель исследовательской группы Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Технологии беспроводной связи и «интернета вещей» Фролов Алексей Андреевич.

Координатор программы – Ведущий научный сотрудник Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей Рыбин Павел Сергеевич.

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 №169/24 от 04.03.2024 года, обучение проводится на английском языке.

Engineering" field of science and technology, as well as considering the requirements of professional standards corresponding to the professional activities of graduates.

According to the results of the development of the educational program, graduates are awarded "Master" qualification.

Program Director - Full Professor, Director of the Project Center for Next Generation Wireless and IoT, Head of Research Group of the Center of Excellence of the National Technology Initiative "Wireless Technologies and Internet of Things" Frolov Alexey Andreevich.

Program Coordinator - Leading Research Scientist of Project Center for Next Generation Wireless and IoT (PCNGW) Rybin Pavel Sergeevich.

Education is provided on a full-time basis. Duration of the program is 2 (two) years. The workload of the educational program is 120 ECTS credits.

Based on the Skolkovo Institute of Science and Technology's Charter and the Regulation "On the Language of Education at the Skolkovo Institute of Science and Technology", approved by President's Order No. 169/24 dated 03/04/2024, education is provided in English.

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

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.

The Master's program is open to applicants with a higher education background in IT and technical fields (such as mathematics, computer science, information and communication technologies, applied physics, and others). Candidates who have not previously studied in English are required to demonstrate a high level of English proficiency during the admission process.

Upon completion of the educational program the qualification of a Master of Science is awarded.

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

Образовательная деятельность в Сколковском институте науки и технологий осуществляется в рамках следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ “Об образовании в Российской Федерации”;
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования;
- Skoltech Learning Outcomes Framework (Система результатов обучения в Сколтехе);
- Устав Сколтеха.

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.
- **Stream 1: Science, Technology and Engineering (36 ECTS credits)** includes disciplines and interdisciplinary courses for the study of scientific and engineering fundamentals relevant to the field, objects, and types of professional activity of graduates.

- **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 производства продукции – от определения потребностей и оценки возможностей их удовлетворения до эксплуатации с достижением экономического и других эффектов, а также получения начального 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
- **Stream 2: Sector (12 ECTS credits)** includes an internship to acquire professional skills and experience (“Industrial Immersion”). The internship is carried out in the form of project work at the enterprise to consolidate knowledge and develop skills of technical and innovative impact on the relevant branch of production.
- **Stream 3: Entrepreneurship and Innovation (12 ECTS credits)** includes courses to explore the full innovation cycle of product design – from identifying needs and assessing opportunities to exploiting them with economic and other benefits, as well as gaining initial experience of innovation activities and acquiring relevant skills.
- **Stream 4. Research & MSc Thesis Project (36 ECTS credits)** includes research work, research seminar and pre-defense practice to consolidate all obtained learning outcomes: acquired knowledge, skills, and experience in scientific and engineering fundamentals. Stream 4 concludes with the defense of the final qualification work (“Final Thesis Review”), carried out in the form of a Master’s thesis.

квалификационной работы, выполняемой в форме магистерской диссертации.

- **Модуль 5. Индивидуальное обучение (24 з.е.)** включает курсы из каталога по выбору студента.

Сколтех обеспечивает обучающемуся возможность освоения факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины направлены на расширение и углубление компетенций, установленных Системой результатов обучения в Сколтехе, ФГОС ВО, ФГТ и профессиональными стандартами. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

1.2. Результаты приемной кампании

Динамика количества заявок от абитуриентов за период 2023 - 2025 годы представлена в Таблице 1.

Под заявкой понимаются все заявления, поданные за период приемной кампании к первому этапу отбора.

В табл.1 также представлены данные по проценту поступивших на программу с дипломом с отличием от общего числа зачисленных на программу и доля отказов от офферов, в том числе, из РФ за период 2023 - 2025 годы.

- **Stream 5. Options (24 ECTS credits)** includes elective courses from the Course Catalog of student's choice.

The Skoltech gives the students the chance to take learning activities outside the curriculum. Optional courses are aimed at expanding and deepening the competencies established by the Skoltech Learning Outcomes Framework, the FSES, FSER and professional standards. Optional courses are not included in the workload of the educational program.

1.2. Admission campaign results

The dynamics of the number of applications for the period of 2023-2025 is shown in Table 1.

The application refers to all applications submitted during the admission campaign by the first stage of selection.

The Table 1 below shows the data regarding the percentage of the enrolled to the program students with a diploma with honor out of the total number of the enrolled students of this program, including RF citizens for the period 2023-2025.

Таблица 1. Статистические данные по набору и зачислению 2023-2025

/Table 1. Admission and enrollment statistics 2023-2025

		2023	2024	2025
Количество заявок от граждан РФ	Number of applications from RF citizens	29	24	24
Количество заявок от граждан других стран	Number of applications from other countries citizens	740	1437	1223
Процент отказов от офферов	Percentage of drops of the offers	7	20	33
Процент отказов от офферов от граждан РФ	Percentage of drops of the offers received from RF citizens	7	13	33
Процент зачисленных, имеющих диплом с отличием	Percentage of enrolled on the program with a diploma with honor	25	36	17
Количество зачисленных	Number of enrolled students	12	11	8
Процент зачисленных, имеющих гражданство РФ	Number of enrolled students, RF citizens	67	55	100

Таблица 2 демонстрирует процент зачисленных из МФТИ, МГУ, ВШЭ, МГТУ, а также зачисленных из целевых ВУЗов за период 2023 - 2025 годы.

Table 2 shows the percentage of the students enrolled from MIPT, MSU, HSE, MSTU, as well as those enrolled from the target universities for the period 2023-2025.

Целевыми университетами программы являются: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Московский физико-технический институт, Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" (ВШЭ), Новосибирский государственный университет, Университет Иннополис, Санкт-Петербургский государственный университет, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Томский политехнический университет.

Target Universities of the Program are - Lomonosov Moscow State University, Moscow Institute of Physics and Technology State University, National Research University - Higher School of Economics (HSE), Novosibirsk State University, Innopolis University, ITMO University, Saint-Petersburg State University, Bauman Moscow State Technical University, Tomsk Polytechnic University.

Таблица 2. Зачисление из целевых университетов 2023-2025

/Table 2. Enrollment from target universities 2023-2025

		2023	2024	2025
Процент зачисленных из МФТИ, МГУ, ВШЭ, МГТУ	Percentage of the students enrolled from MIPT, MSU, HSE, and MSTU	42	27	67
Процент зачисленных из целевых ВУЗов, установленных программой	Percentage of the students enrolled from the target universities set by the Program	42	55	100

1.3. Обучающиеся и выпускники

1.3. Students and graduates

Количество обучающихся по состоянию на 31 декабря 2025 г. - 17.

The number of students as of December 31, 2025 - 17.

Количество выпускников за период с 01 января 2025 г. по 31 декабря 2025 г. - 10.

The number of graduates for the period from January 01, 2025 to December 31, 2025 - 10.

Количество выпускников за годы реализации программы по состоянию на 31 декабря 2025 г. - 39.

The total number of graduates on December 31, 2025 - 39.

Количество российских студентов по состоянию на 31 декабря 2025 г. - 13, количество иностранных студентов - 4 студента.

The number of Russian students as of December 31, 2025 - 13 students, the number of international students - 4 students.

Таблица 3. Студенты и выпускники магистратуры 2021-2025

/Table 3. MSc students and graduates 2021-2025

		2021	2022	2023	2024	2025
Количество студентов*	Number of students*	19	32	24	22	17
Количество отчисленных**	Number of expelled students**	0	0	2	2	1
Количество выпускников за год**	Number of graduates**	0	0	18	10	10

*) по состоянию на 31 декабря отчетного года / as of December 31 of the reporting year

***) за период с 01 января отчетного года по 31 декабря отчетного года./ for the period from January 01 of the reporting year to December 31 of the reporting year

Истории успеха наших

Our students success stories

студентов

Научная деятельность:

1. Артемасов Дмитрий - аспирант программы “Вычислительные системы и анализ данных в науке и технике”, автор 7 публикаций за первый год аспирантуры, включая статью на IEEE GLOBECOM - ведущей конференции по телекоммуникациям.
2. Молодцов Владислав - первый автор двух публикаций уровня Q1: IEEE Access и IEEE Wireless Communications Letters.
3. Гуреева Ирэна - призер международного хакатона “Цифровой прорыв. Сезон: Искусственный интеллект” (2023 год) (III место).
4. Кукушкин Денис - автор публикаций, представленных на конференциях уровня A* и A.
5. Дергачев Андрей - аспирант, соавтор научных статей на конференциях IEEE и в журналах Q1/Q2, участвовал в разработке аппаратного и программного обеспечения для ГГц-радарных систем ближнего действия.

Scientific Activity:

1. Dmitry Artemasov - PhD student in the program "Computational and Data Science and Engineering," author of 7 publications in his first year of graduate school, including a paper at IEEE GLOBECOM, a leading telecommunications conference.
2. Vladislav Molodtsov - first author of two Q1-level publications: IEEE Access and IEEE Wireless Communications Letters.
3. Irena Gureeva - winner of the international hackathon "Digital Breakthrough. Season: Artificial Intelligence" (2023), 3rd place.
4. Denis Kukushkin - author of publications presented at A* and A-level conferences.
5. Andrey Dergachev - PhD student, a co-author of scientific papers published in IEEE conferences and Q1/Q2 journals. He has participated in the development of hardware and software for GHz radar systems for near-range applications.

Трудоустройство выпускников:

- Молодцов Владислав - инженер в YADRO.
- Куркин Максим - исследователь в Graduate Employment: Научно-исследовательском институте AIRI.
- Шапошников Владимир - исследователь в Научно-исследовательском институте AIRI.
- Швецов Михаил - инженер в Lomonosov Research Institute.
- Сушко Никита - исследователь в Научно-исследовательском институте AIRI.
- Кувшинова Ксения - исследователь в Научно-исследовательском институте AIRI.
- Гуреева Ирэна - ML инженер в блоке мониторинга Сбера.
- Vladislav Molodtsov - engineer at YADRO.
- Maxim Kurkin - researcher at the AIRI Research Institute.
- Vladimir Shaposhnikov - researcher at the AIRI Research Institute.
- Mikhail Shvetsov - engineer at Lomonosov Research Institute.
- Nikita Sushko - researcher at the AIRI Research Institute.
- Ksenia Kuvshinova - researcher at the AIRI Research Institute.
- Irena Gureeva - ML Engineer in the monitoring unit at Sber.

1.4. Научные руководители

Количество научных руководителей по состоянию на 31 декабря 2025 - 9, включая 4 из центра.

1.4. Research advisors

The number of research advisors as of 31 December 2025 - 9, including 4 from the Center.

Таблица 4. Научные руководители 2021-2025

/ Table 4. Research advisors 2021-2025

Научные руководители	Research advisors	2021	2022	2023	2024	2025
		1	10	11	11	9

1.5. Работодатели и трудоустройство выпускников

Выпускники программы востребованы в ведущих российских технологических и телекоммуникационных компаниях. Большая часть трудоустраивается в Сбер, AIRI, Исследовательский институт им М.В. Ломоносова, VK, Yandex и Газпром нефть, а также в исследовательские центры и стартапы, работающие в области беспроводных систем и обработки сигналов. Они занимают позиции инженеров-исследователей, разработчиков алгоритмов связи и специалистов по сетям 5G/6G и IoT-технологиям.

Суть партнерств и развитие сотрудничества со стороны индустрии заключаются во вовлечении компаний в образовательный процесс и формировании у студентов практико-ориентированных навыков. Ключевые направления взаимодействия включают:

- Участие индустрии в обновлении учебных курсов и согласовании требований к профессиональным компетенциям.

1.5. Employers and employment of the graduates

Graduates of the program are in demand at leading Russian technology and telecommunications companies. The majority find employment at Sber, AIRI, Lomonosov Research Institute, VK, Yandex, and Gazprom Neft, as well as in research centers and startups working in the fields of wireless systems and signal processing. They hold positions as research engineers, communication algorithm developers, and specialists in 5G/6G networks and IoT technologies.

The essence of the partnerships and industry collaboration lies in engaging companies in the educational process and developing students' practical skills.

- Key areas of interaction include: Industry participation in updating courses and aligning requirements for professional competencies.
- Providing project and research tasks that students solve as part of the curriculum.
- Organizing internships and practical training within partner companies.

- Предоставление проектных и исследовательских задач, которые студенты решают в рамках учебного процесса.
 - Организация производственных практик и стажировок на базе компаний-партнёров.
 - Участие представителей компаний в работе ГЭК при защите магистерских диссертаций.
 - Развитие долгосрочных индустриальных связей, включая совместные проекты и возможность дальнейшего трудоустройства выпускников.
 - Involvement of company representatives in the State Examination Committee during the defense of master's theses.
 - Development of long-term industry relationships, including joint projects and opportunities for graduates' future employment.
- Such collaboration ensures that the program's content is continuously updated and aligned with market requirements.

Такое взаимодействие обеспечивает постоянное обновление содержания программы, ее соответствие требованиям рынка.

2. Внешняя оценка программы

2.1. Лицензирование и аккредитация

Программа включена в реестр лицензий на осуществление образовательной деятельности ([Образование | Сколтех \(skoltech.ru\)](http://skoltech.ru)).

Программа также включена в реестр организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам ([Образование | Сколтех \(skoltech.ru\)](http://skoltech.ru)).

Аккредитация бессрочная.

2. External evaluation of the Program

2.1. Licensing and accreditation

The program is included in the register of licenses for educational activities ([Образование | Сколтех \(skoltech.ru\)](http://skoltech.ru)).

The program is also included in the register of organizations engaged in educational activities for state-accredited educational programs ([Образование | Сколтех \(skoltech.ru\)](http://skoltech.ru)).

Accreditation is given on an indefinite term.

2.2. Взаимодействие с индустрией

Главной целью программы является подготовка специалистов для высокотехнологичных предприятий. Эффективное взаимодействие с индустриальными партнерами является залогом успеха выпускников и программы в целом.

1. Как Вы оцениваете динамику потребностей национального рынка труда в выпускниках вашей программы за последние 3-5 лет?

За последние 3–5 лет потребность национального рынка труда в специалистах по современным беспроводным и инфокоммуникационным технологиям демонстрирует устойчивую положительную динамику. На рост спроса влияют несколько факторов:

- **Активное внедрение технологий 5G и подготовка к 6G.** Российские компании связи и крупные технологические корпорации последовательно наращивают компетенции в области систем связи нового поколения, обработки сигналов, радиоинженерии и архитектур сетей. Это приводит к формированию устойчивого спроса на выпускников, способных работать на стыке теории связи, цифровой обработки сигналов и архитектуры сетей.

2.2. Collaboration with industry

The main goal of the program is to prepare specialists for high-tech companies. Effective collaboration with industrial partners is a key factor for success of both the graduates and the program as a whole.

1. How do you estimate the dynamics of the national labor market needs for the graduates of your program during the last 3-5 years?

Over the past 3–5 years, the demand in the national labor market for specialists in modern wireless and infocommunication technologies has shown a steady positive trend. Several factors contribute to this growth:

- **Active deployment of 5G technologies and preparation for 6G.** Russian telecommunications companies and large technology corporations are consistently expanding their competencies in next-generation communication systems, signal processing, radio engineering, and network architectures. This has led to a sustained demand for graduates capable of working at the intersection of communication theory, digital signal processing, and network architecture.
- **Development of the IoT ecosystem, industrial internet, and digital twins.** Industries such as manufacturing, energy, logistics, and agriculture are actively

- **Развитие экосистемы IoT, промышленного интернета и цифровых двойников.** Рынок промышленности, энергетики, логистики, агросектора активно внедряет IoT-решения, что формирует спрос на специалистов, способных строить надежные каналы передачи данных, применять методы машинного обучения в беспроводных системах и проектировать энергоэффективные коммуникационные протоколы.
 - **Импортозамещение и рост отечественных разработок.** За последние годы усилилась потребность в локальных компетенциях — как в телеком-оборудовании (радиосистемы, модемы, SDR-платформы), так и в разработке ПО для сетей и систем связи. Компании всё чаще ориентируются на выпускников, обладающих фундаментальной подготовкой, способных быстро адаптироваться под новые технологические требования.
 - **Рост рынка NB-IoT, LPWAN, Wi-Fi 6/7 и частных сетей (private networks).** Эти сегменты показывают стабильно высокие темпы роста, что увеличивает потребность в инженерах по проектированию, оптимизации и эксплуатации радиосетей.
- implementing IoT solutions, creating a demand for specialists who can build reliable data transmission channels, apply machine learning methods in wireless systems, and design energy-efficient communication protocols.
- **Import substitution and growth of domestic developments.** In recent years, the need for local expertise has increased — both in telecom equipment (radio systems, modems, SDR platforms) and in software development for networks and communication systems. Companies are increasingly seeking graduates with strong fundamental training who can quickly adapt to new technological requirements.
 - **Growth of NB-IoT, LPWAN, Wi-Fi 6/7, and private networks.** These segments demonstrate consistently high growth rates, increasing the demand for engineers in the design, optimization, and operation of radio networks.
- As a result, over the past 3–5 years, the demand for program graduates has steadily increased, as evidenced by the growing number of requests from companies, the rise in internships, opportunities for participation in research projects, and a high employment rate of graduates in the high-tech sector

В результате, за последние 3–5 лет спрос на выпускников программы устойчиво растет, что подтверждается увеличением количества запросов от компаний, ростом числа стажировок, предложений о сотрудничестве по научно-исследовательским проектам и высокой долей трудоустройства выпускников в высокотехнологичном секторе.

2. Какие профессиональные компетенции сформулированы совместно с индустриальными партнерами?

Профессиональные компетенции, которые были сформулированы совместно с индустриальными партнерами (Lomonosov Research Institute, Бюро 1440, Ирtea)

- участие в исследовательской деятельности, направленной на разработку и анализ технологий беспроводной связи и обработки сигналов;
- выполнение инженерно-технологических задач, связанных с проектированием, оптимизацией и эксплуатацией систем связи нового поколения (5G/6G), включая моделирование каналов и оценку качества обслуживания;
- уверенное владение современными стандартами, архитектурами и протоколами беспроводных систем и понимание их практического применения в индустрии; анализ перспективных технологических трендов

2. Which Professional Competencies have been formulated in consultation with the industrial partners?

The professional competencies, developed jointly with industry partners (Lomonosov Research Institute, Bureau 1440, Irteya), include:

- participation in research activities focused on the development and analysis of wireless communication and signal processing technologies;
- execution of engineering and technological tasks related to the design, optimization, and operation of next-generation communication systems (5G/6G), including channel modeling and quality-of-service assessment;
- proficient knowledge of modern standards, architectures, and protocols of wireless systems, and understanding of their practical application in industry. Analysis of emerging technological trends in wireless communications, digital signal processing, low-power IoT networks, and software-defined radio systems.

в области беспроводной связи, - use of modern programming languages
цифровой обработки сигналов, and development tools for creating, modeling,
маломощных IoT-сетей и and testing algorithms for signal processing,
программно-определяемых coding and decoding, and optimization of network
радиосистем; functions.

- использование современных языков программирования и инструментов разработки для создания, моделирования и тестирования алгоритмов обработки сигналов, кодирования, декодирования и оптимизации сетевых функций.

3. Пожалуйста, укажите практико-ориентированные курсы Вашей программы, проводимые по запросу индустрии.

Пространственная обработка сигналов в современных системах беспроводной связи, Методы оптимизации, Машинное обучение.

4. Пожалуйста, укажите, кто из представителей индустрии участвовал в качестве лекторов? Пожалуйста, уточните следующую информацию:

- цель приглашения;
- формат участия (лекция в рамках курса или отдельный семинар, или другое);
- компании.

В 2021 году представители индустрии выступили приглашенными лекторами и провели специализированный курс, направленный на формирование практических

3. Please specify the practical-oriented courses held by your Program on request from the industry.

MIMO Systems in Wireless Communications, Optimization Methods, Machine Learning.

4. Please indicate if there were any industry representatives invited as guest lecturers?

If yes, please provide the following details:

- aim of inviting;
- format of participation (guest lecture as part of the course, workshop, other);
- companies.

In 2021, representatives of industry served as guest lecturers and conducted a specialized course aimed at developing practical competencies demanded by the wireless technology industry. Students acquired up-to-date

компетенций, востребованных в индустрии беспроводных технологий. Студенты получили актуальные знания и познакомились с реальными инженерными кейсами компании. В 2023 году эксперты также участвовали в образовательном процессе, проведя семинар по проектной деятельности, командной работе и современным инструментам разработки. Кроме того, в учебный план включён курс «Пространственная обработка сигналов в современных системах беспроводной связи», который читает приглашенный лектор - эксперт в области телекоммуникаций и беспроводной связи с опытом работы в ведущих отраслевых компаниях. Курс направлен на освоение современных методов пространственной обработки и MIMO-технологий. Привлечение индустриальных специалистов помогает студентам получать актуальные практические знания и укреплять профессиональные связи.

knowledge and were introduced to real engineering cases from the company. In 2023, experts also participated in the educational process by conducting a seminar on project work, teamwork, and modern development tools. Additionally, the curriculum includes the course “MIMO Systems in Wireless Communications”, taught by guest lecturer - expert in telecommunications and wireless communications with experience in leading industry companies. The course focuses on mastering contemporary methods of spatial signal processing and MIMO technologies. The involvement of industry specialists helps students gain relevant practical knowledge and strengthen their professional networks.

5. Пожалуйста, укажите, сколько студентов магистратуры участвовали в исследовательских проектах, проводимых совместно с индустрией.

Пожалуйста, перечислите эти проекты.

За период 2025 года 9 человек участвовало в исследовательских проектах (индустриальная практика), проводимых совместно с индустрией.

Наименования проектов:

5. Please specify how many MSc students were involved in research projects held in collaboration with the industry.

Please list these projects.

In 2025, nine students participated in research projects (industrial immersion) conducted in collaboration with industry.

- Implementing scenario optimal PAPR reduction algorithm for OFDM signal

- Реализация ситуационно оптимального алгоритма сокращения отношения пиковой к средней мощности для OFDM сигнала
- Разработка средств программирования для АСУ-ТП под ОС PV Embox
- Усовершенствование обмена данными между датчиками и контроллером по протоколу LoRaWAN. Обработка и визуализация показателей датчиков.
- Исследование распределения шума крест-фактора (CFR) базовой станции на абоненте (UE) в Massive MIMO системах (симулятор канала на базе QuadRiGa)
- Выполнение кластеризации данных для датасетов компании
- Разработка и сборка прототипа программно-аппаратного комплекса Интернета вещей для мониторинга параметров окружающей среды в производственных помещениях с учетом требований ГОСТ
- Стратегии разбиения данных для рекомендаций на последовательностях
- Беспилотный автомобиль с автономным управлением на основе SLAM
- Разработка программного обеспечения для управления роем дронов в сельскохозяйственных задачах
- Development of programming tools for automated process control systems under the Embox RTOS
- Improvement of data exchange between sensors and the controller via the LoRaWAN protocol. Processing and visualization of sensor readings.
- Influence of the database station CFR-noise distribution to UEs in MIMO systems
- Data clustering for company datasets
- Development and assembly of a prototype of an IoT hardware and software system for monitoring environmental parameters in industrial premises in compliance with GOST requirements
- Data splitting strategies for sequential recommendation models
- Autonomous self driving vehicle using SLAM
- Development of software for managing a swarm of drones in agricultural applications

5. Результаты опросов работодателей

5. Survey results - employers

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

Работодатели являются одними из ключевых стейкхолдеров, которые участвуют в процессе разработки и реализации программ в Сколтехе, а также выступают в качестве организаторов практической подготовки студентов в рамках Индустриальной практики и являются членами Государственных экзаменационных комиссий (ГЭК) при защите магистерских диссертаций.

Мнение представителей работодателей учитывается через проведение опросов, которые организует Департамент образования Сколтеха.

Опрос всего включает 13 обязательных вопросов, 9 из которых в тестовом формате с вариантами ответов от «полностью согласен» до «категорически не согласен», а 4 вопроса предполагают развернутый ответ.

Все опросы проходят онлайн и анонимно, ответы обрабатываются и анализируются сотрудниками Департамента образования, после чего результаты обсуждаются с профессорами и руководителями программ с целью выработать согласованное мнение по сложным вопросам и разработать план действий на следующий календарный период.

Employers are one of the key stakeholders who participate in the process of developing and implementing programs at Skoltech, as well as act as organizers of practical training of students in the framework of Industrial Immersion and are members of State Examination Committees when defending master's theses.

The opinion of employers' representatives is taken into account through surveys organized by the Skoltech Education Department.

Survey contains 13 obligatory questions, 9 of them are in a test format with 4 answer options from "completely agree" to "strongly disagree", and 4 of them are open questions.

All surveys are conducted online and anonymously, the answers are processed and analyzed by employees of the Department of Education, after which the results are discussed with professors and program managers in order to develop an agreed opinion on complex issues and develop an action plan for the next calendar period.

По итогам заседания ГЭК в отчете председателя отмечено, что в целом выпускные квалификационные работы выполнены на хорошем уровне: большинство тем являются актуальными и значимыми, а полученные результаты представляют научный и практический интерес. При этом было подчеркнуто, что основная часть исследований носит экспериментальный характер и в ряде случаев требует более глубокой теоретической проработки. По заключению председателя, все выпускники заслуживают присуждения степени магистра, а результаты большинства работ могут быть опубликованы в ведущих конференциях и научных журналах. В качестве рекомендации на будущее отмечена целесообразность увеличения доли теоретического анализа в студенческих исследованиях.

Лучшей ВКР в 2025 году признана работа выпускника Капил Дева на тему “Безопасность сетей IEEE802.11 az и применение пространственно-временных кодов в задаче определения расстояний”

В 2025 году в рамках Индустриального дня была организована встреча профессоров программы с представителями работодателей. Результаты обсуждения вопросов, связанных с компетенциями выпускников, содержанием и особенностями подготовки магистров программы, представлены ниже.

According to the results of the State Examination Board meeting, the Chair’s report notes that, overall, the master’s theses were completed at a good level. Most of the topics addressed important and timely issues, and the obtained results are of scientific and practical interest. At the same time, it was emphasized that the majority of studies were predominantly experimental and, in some cases, would benefit from deeper theoretical analysis. According to the Chair’s conclusions, all graduates deserve to be awarded the MSc degree, and the results of most theses are suitable for publication in leading conferences and scientific journals. As a recommendation for future improvement, it was noted that the proportion of theoretical analysis in student research should be increased.

In 2025 the thesis of the student Kapel Dev with the title “Security of IEEE 802.11az and Space-Time Block Codes for ranging applications” was considered as the best thesis.

In 2025, as part of the Industry Day, a meeting of the professors of the program with representatives of employers was organized. The results of the discussion of issues related to the competencies of graduates, the content and features of the Master's degree program are presented below.

The minutes of the meeting are in Appendix 1.

Протокол встречи в Приложении 1.

3. Внутренняя оценка программы

3. Internal evaluation of the Program

3.1. Результаты опросов педагогических и научных работников

3.1. The results of surveys of faculty and researchers

Опросы педагогических и научных работников Сколковского института науки и технологий, задействованных в образовательном процессе, проводятся онлайн и анонимно. Вопросы, включенные в анкеты, касаются основных аспектов взаимодействий с обучающимися, организации обучения и защит выпускных квалификационных работ, практической подготовки и иных сторон образовательной деятельности.

Опросы проводятся Департаментом образования по окончании учебного периода, а именно, после защит ВКР, и включают 12 вопросов, 8 из которых в тестовом формате с 4 вариантами ответов от «полностью согласен» до «категорически не согласен», 2 вопроса открытого типа и иные.

По результатам опросов Департамент образования совместно с руководством программы принимает решение о целесообразности внесения изменений в

Surveys of faculty and researchers of the Skolkovo Institute of Science and Technology involved in the educational process are conducted online and anonymously. The questions included in the questionnaires relate to the main aspects of interactions with students, the organization of training and protection of final qualifying works, practical training and other aspects of educational activities.

The surveys are conducted by the Department of Education at the end of the academic period, namely, after the MSc thesis defenses, and include 12 questions, including 8 in a test format with 4 answer options from "completely agree" to "strongly disagree", 2 open questions and others.

Based on the results of the surveys, the Department of Education, together with the program management, decides on the expediency of making changes to the content

содержание и процесс реализации образовательной программы. and process of implementing the educational program.

Результаты опроса, проведенного в 2025 году, приведены ниже.

The results of the survey conducted in 2025 year are shown below.

Please, select your role in the Committee	Internal (Skoltech) Member	Internal (Skoltech) Member	External Member
1. I was satisfied with logistics and organization of defenses process	Agree	Agree	Agree
2. I was satisfied with the Committee Secretary's involvement in the process	Agree	Agree	Agree
3. I understood what was required from me as a Committee Member / Chairperson	Agree	Agree	Agree
5. I had enough time to read all manuscripts (MSc theses) prior to the defense date	Partially Agree	Agree	Partially Agree
6. Assessment criteria outlined in online evaluation forms were useful for students' performance evaluation	Agree	Agree	Agree
7. The overall level of research supervision demonstrated	Partially Agree	Agree	Agree

balance between challenging
and supporting students

8. I was satisfied with Committee discussions	Agree	Agree	Agree
--	-------	-------	-------

9. I was satisfied with technical support during defenses including slideshow presentations, audio/visual operations, video conferencing services, iPads	Agree	Agree	Agree
---	-------	-------	-------

10. Overall, I am satisfied with the experience of MSc Thesis Defenses – 2025 at Skoltech	Agree	Agree	Agree
---	-------	-------	-------

If you disagree with any of the above, please, comment here. Otherwise, state N/A.	N/A	n/a	N/A
--	-----	-----	-----

11. Please, rate the overall quality of students' thesis manuscripts, presentation and defense skills from 1 to 5, where 1 is the lowest and 5 is the highest [Overall quality of students' written thesis manuscripts]	4	5	4
--	---	---	---

12. Recommendations for the MSc Educational Program	LGTM	n/a	Keep the same level of the program.
--	------	-----	---

13. Please, state maximum three things that you liked about your experience as a Defense Committee Member / Chairperson at Skoltech

N/A

n/a

1. Interesting student themes
2. A good balance between theory and practice in the student works
3. A rigorous and clear assessment system

14. Please, suggest how MSc Thesis Defenses - 2026 could be improved at Skoltech

N/A

n/a

Please publish student works a few days in advance to allow for more detailed review.

3.2 Результаты опросов обучающихся

Опросы обучающихся программы Сколковского института науки и технологий проводятся Департаментом образования в конце каждого учебного периода по всем без исключения учебным элементам. Как и все другие опросы в Сколтехе, они проходят в ЭИОС, анонимно.

В состав анкеты опроса обучающихся по дисциплине входят 10 вопросов, из них 7 в виде тестов с 4 вариантами ответов от «полностью согласен» до «категорически не согласен» и дополнительно 3 вопроса с возможностью написать развернутый ответ по теме.

Анализ ответов студентов позволяет сделать выводы об их удовлетворенности условиями обучения, содержанием, организацией и качеством образовательного процесса по отдельным учебным элементам. Это дает возможность по итогам обсуждения с преподавателем спланировать меры по улучшению содержания и организации обучения.

Пример анонимного опроса студентов по обязательному курсу «Теория информации и теория кодирования» образовательной программы:

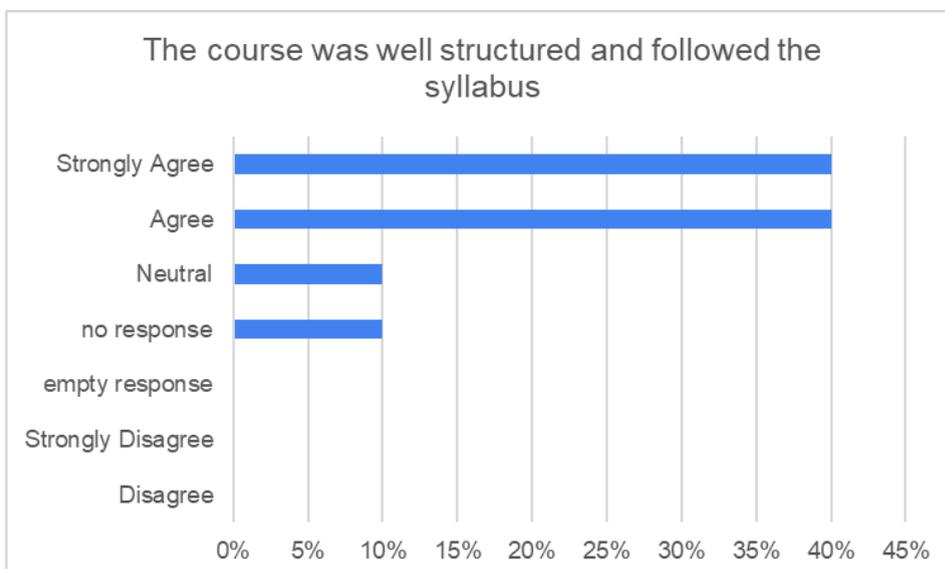
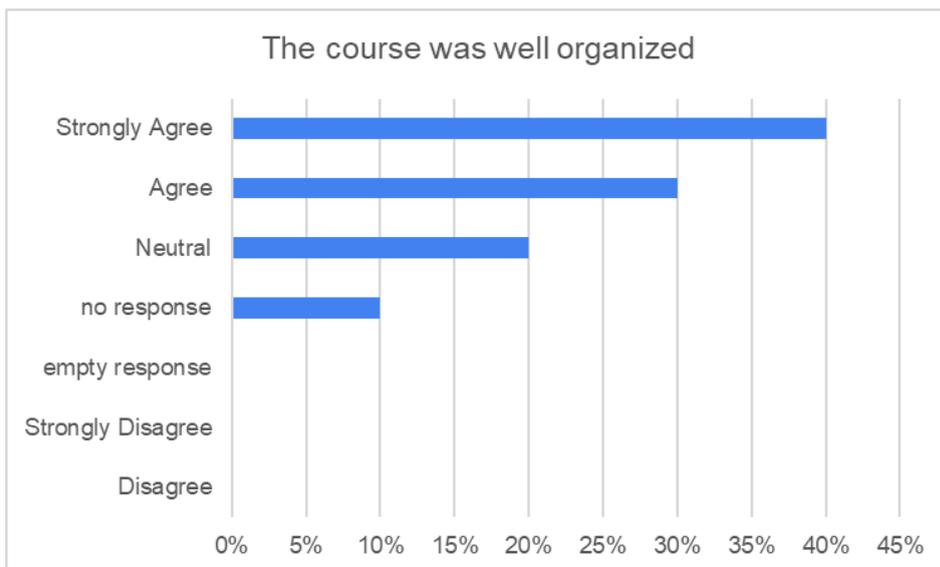
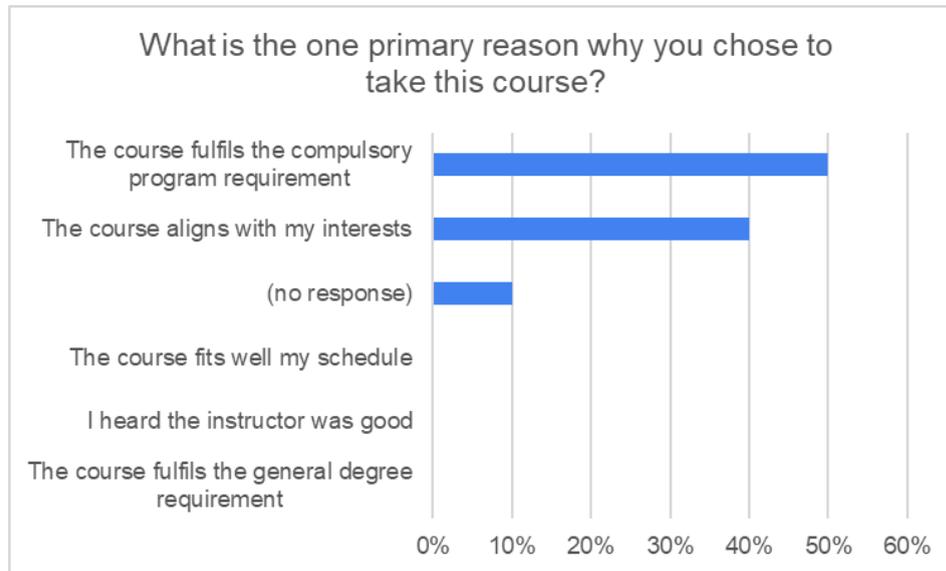
3.2 Results of student surveys

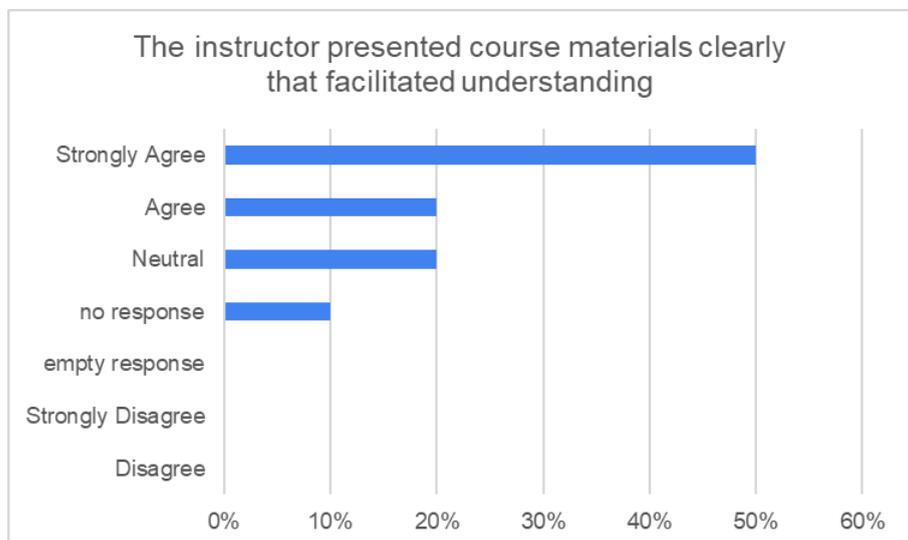
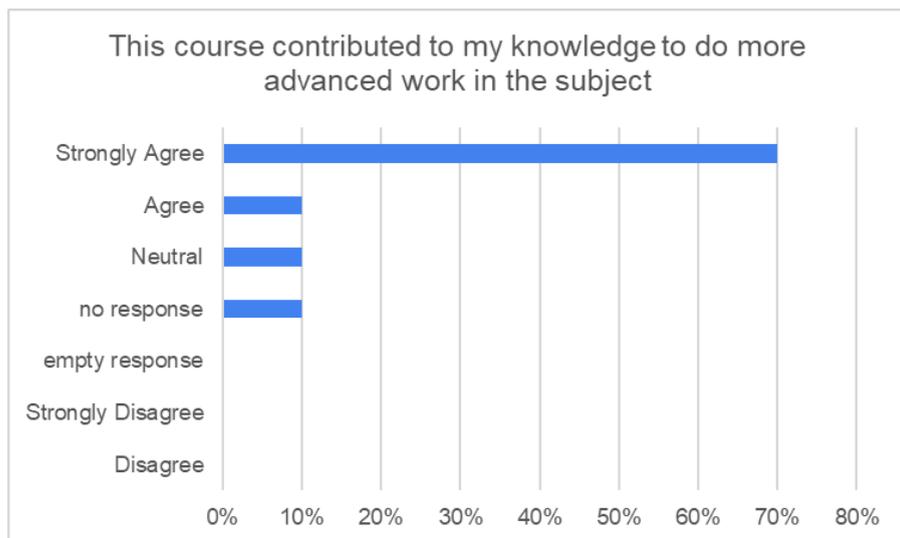
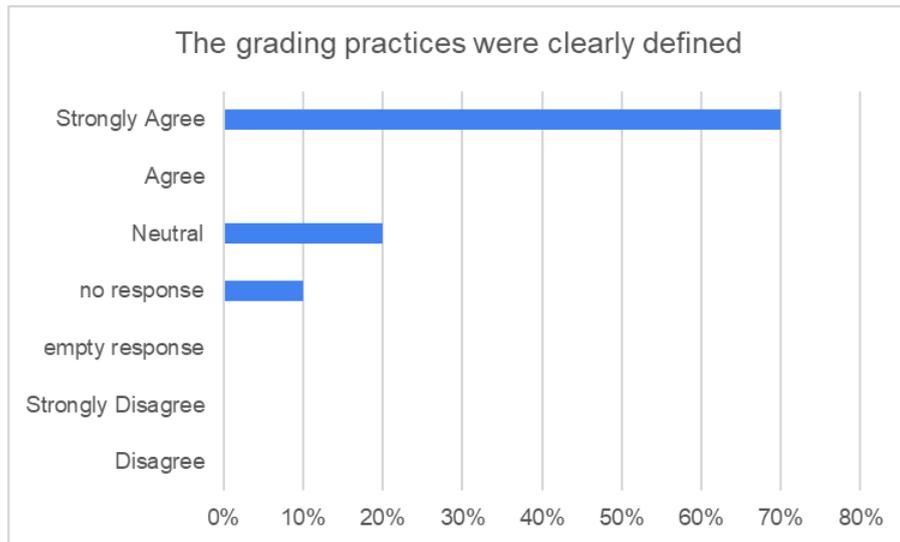
Surveys of students of the Skolkovo Institute of Science and Technology program are conducted by the Department of Education at the end of each academic period for all educational elements without exception. Like all other Skoltech surveys, they are conducted in the Information System and Learning Environment, anonymously.

The questionnaire of the students survey for a discipline consists of 10 questions, 7 of them in the form of tests with 4 answer options from "completely agree" to "strongly disagree" and an additional 3 questions with the ability to write a detailed answer on the topic.

The analysis of students' responses allows us to draw conclusions about their satisfaction with the conditions of study, content, organization and quality of the educational process for individual educational elements. This makes it possible, based on the results of the discussion with the teacher, to plan measures to improve the content and organization of training.

An example of an anonymous survey of students on the "Information and Coding Theory" compulsory course of the educational program:





Дополнительно Департамент образования опрашивает выпускников программ об их опыте научной работы, подготовки и защиты магистерской диссертации. Опрос включает 18 вопросов, 10 из которых в тестовом формате с 4 вариантами ответов от «полностью согласен» до «категорически не согласен», 2 вопроса открытого типа и другие. Опрос проходит онлайн и анонимно. Результаты опроса, проведенного в 2025 году, можно найти ниже. По итогам обсуждения анкетирования совместно Департаментом образования и руководителями программ составляется план действий на следующий год, который утверждается Комитетом по образовательной деятельности.

Additionally, the Department of Education interviews graduates of the programs about their experience in scientific work, preparation and defense of a master's thesis. The survey includes 18 questions, 10 of them are in a test format with 4 possible answers from "totally agree" to "strongly disagree", 2 of the questions are open-answer questions, and other types. Survey is conducted online and anonymously. The results of the survey conducted in 2025 can be found below. Based on the results of the discussion of the questionnaire, an action plan for the next year is drawn up jointly by the Department of Education and program managers, which is approved by the Committee on Educational Activities.

Please select your MSc Educational Program

Internet of Things and Wireless Technologies

1. My research advisor(s) and I agreed on an Action Plan and timeline for my MSc Thesis development from the outset (thesis proposal, goals, tasks, implementation plan, etc.)

Strongly agree

2. My research advisor(s) regularly provided me with feedback that helped me direct my research activities

Strongly agree

3. I had regular contact with my research advisor(s) appropriate for my needs

Strongly agree

If you disagree or strongly disagree with any of the above statements, please, comment here. Otherwise, state N/A.	N/A
4. Skoltech facilities and resources were sufficient to meet my research needs	Strongly agree
5. Skoltech E&I learning activities were sufficient to meet my needs in developing innovation component for MSc thesis project	Strongly agree
6. Skoltech academic writing / English language support was sufficient to meet my needs in MSc thesis text preparation and editing (in case you needed English language support)	I did not need English language support
7. Program Committee feedback during Status Review (January) and Pre-defense (May) helped me to improve my thesis project	Strongly agree
If you disagree or strongly disagree with any of the above statements, please, comment here. Otherwise, state N/A. 2	N/A
8. I understood the requirements and deadlines for formal monitoring of my MSc thesis project progress	Strongly agree

- | | |
|--|---------------------------------|
| 9. I understood the required standard and assessment criteria for my MSc thesis project outlined in MSc Thesis Manuscript Guidelines | Strongly agree |
| 10. The final assessment (MSc Defense) procedures were clear to me | Strongly agree |
| If you disagree or strongly disagree with any of the above statements, please, comment here. Otherwise, state N/A. 3 | N/A |
| 11. How are you satisfied with the Skoltech highlights: Innovation Workshop, Independent Studies Period, Industrial Immersion? | Excellent |
| 12. How would you rate the overall quality of teaching at the institute? | Good |
| 13. How are you satisfied with the variety of courses offered in the institute? | Good |
| 14. How would you rate your level of satisfaction with your MSc thesis project experience? | Excellent |
| 15. Please, mark the most challenging part(s) of your thesis project preparation and defense | Writing and editing thesis text |
| If you selected "Other" or wish to expand on any of the above marked points please comment here. Otherwise, state N/A. | N/A |

16. How would you rate your level of satisfaction with your MSc study at the institute? Excellent
17. Please, state (maximum) three things that you liked about your MSc thesis project experience at Skoltech Submission procedure (without any hard copy), flexible requirements (in terms of submission format), fast review process.
18. Please, suggest concretely how MSc thesis project experience could be improved at Skoltech Please, improve anti-plagiarism policies. It is hard to understand requirements for this procedure based on materials provided. Also, current system gives a lot of false positive results.
- Отчет программы “Интернет вещей и технологии беспроводной связи” за 2025 год был обсужден и одобрен на заседании Комитета по образовательной деятельности, протокол №126 от 26.02.2026 г.
- The report of the “ Internet of Things and Wireless Technologies” program for 2025 Year was discussed and approved at a meeting of the Committee on Educational Activities, minutes № 126 dated 26.02.2026.