

Skoltech

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»

Approved by the Academic Council
Skolkovo Institute of Science and Technology
Protocol No. 116 dated 24.04.2025

Утверждено Ученым советом
Сколковского института науки и
технологий
Протокол №116 от 24.04.2025

Amendments to the Curriculum approved by the
Educational Committee of the Academic Council.
Minutes # 128 on 07.05.2026

Изменения в план одобрены
Образовательным комитетом Ученого совета.
Протокол № 128 от 07.05.2026

Идентификатор документа, задачи / ID: 449849 v.1, 403412



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

Директор образовательной программы / The Director of the program
Подладчикова Татьяна Владимировна / Podladchikova Tatiana Vladimirovna

Дата подписания / Date of signing 28.05.2026

Engineering Systems / Инженерные системы

The level of education / Уровень образования

Master of Science / Магистратура

Field of Science and Technology / Направление подготовки

**09.04.02 Information Systems and Technology / 09.04.02 Информационные системы и
технологии**

Moscow / Москва

Content

1. MSc Program Overview
2. Description of the Professional Activity of Graduates
3. Competences of the Graduate
4. Program Structure
5. Conditions of the Educational Program

APPENDIX

1. Matrix of competences

Содержание

1. Описание программы магистратуры
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников
3. Компетенции выпускника
4. Структура программы
5. Условия реализации программы

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Матрица компетенций

1. MSc Program Overview

The objectives of the educational program "Engineering Systems" at the Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech) is to train highly qualified engineers for both the Russian and international labor markets; specialists able to introduce products of digital engineering, robotics, space technologies and scientific developments into the real sector of the economy; managers of the product-service systems (PSS), MBSE (Model Based Systems Engineering) and PLM (Product Lifecycle Management) companies.

The program aims to develop students' critical skills for leading and managing digital transformation projects for industry, cyber-physical systems development, and high-tech products in all domains on Earth and in space. The integrative educational process further develops in students the skill to apply creativity in developing robust systems to solve critical problems encountered by a variety of industries, including aerospace, energy, and robotics.

Successful graduates are able to carry out scientific management of research and development in the field of satellite systems, drones and robots, solving complex problems in robotics and aerospace industries, process control, developing methodologies for analytical work in IT implementation projects, developing requirements for complex systems management, implementing projects for the

1. Описание программы магистратуры

Цель образовательной программы "Инженерные системы" Сколковского института науки и технологий (Сколтех) – подготовка высококвалифицированных инженеров для российского и международного рынков труда; специалистов, способных внедрять продукты цифровой инженерии, робототехники, космических технологий и научных разработок в реальный сектор экономики; менеджеров систем продукт-сервис (PSS), модели-ориентированного проектирования (MBSE) и процессов управления жизненным циклом продукта (PLM).

Программа направлена на развитие у студентов критических навыков для руководства и управления проектами цифровой трансформации промышленности, развития кибер-физических систем и высокотехнологичной продукции во всех областях на Земле и в космосе. Интегративный образовательный процесс учит студентов использовать творческие подходы в создании надежных систем для решения важнейших задач, стоящих перед целым рядом отраслей, включая аэрокосмическую промышленность, энергетику и робототехнику.

Успешно освоившие программу магистры способны осуществлять научное руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области спутниковых систем, беспилотных аппаратов и роботов, решать сложные задачи робототехнической и аэрокосмической индустрии, управлять процессами, разрабатывать методологию

design of complex engineering systems required for experimental and theoretical research for the creation of new technologies and for satellite surveillance and navigation, space weather analysis and other space and aeronautics projects.	аналитической работы для ИТ-проектов, разрабатывать требования к управлению сложными системами, реализовывать проекты по проектированию сложных инженерных систем, необходимых для экспериментальных и фундаментальных исследований при создании новых технологий, в частности, осуществления спутникового наблюдения и навигации, анализа космической погоды и других проектов в области космоса и авиации.
The program is implemented at the Skoltech Center for Digital Engineering.	Программа реализуется в структурном подразделении «Центр системного проектирования».
Program Director – Associate Professor Tatiana Podladchikova.	Директор программы – доцент Т.В.Подладчикова.
Program Coordinator – Associate Professor Andrey Somov.	Координатор программы – доцент А.С.Сомов.
Education is provided on a full-time basis/offline. The Master's degree amounts to 120 ECTS credits and the duration is 2 years.	Обучение осуществляется в очной форме. Нормативный срок получения образования – 2 года. Объем образовательной программы – 120 зачетных единиц.
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 of 04.03.2024, education is provided in English.	На основании Устава Сколтеха и Положения «О языке образования в Сколковском институте науки и технологий», утвержденного приказом Ректора №169 от 04.03.2024 года, обучение проводится на английском языке.
The Master's program is open to applicants with a higher education in Engineering, and aerospace-related areas. Candidates who have not previously studied in English must demonstrate a high level of English language proficiency during the selection process.	К освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование по направлениям инженерного и аэрокосмического профиля. Кандидаты, ранее не проходившие обучения на английском языке, должны подтвердить в процессе отбора высокий уровень владения английским языком.
Upon completion of the study program the qualification of a Master of Science in Engineering Systems is awarded.	По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация магистр.
Graduates of the program are in demand in the widest range of organizations: innovation	Выпускники программы востребованы в самом широком спектре организаций:

centers, engineering companies, oil and gas companies, aerospace companies, communication companies, R&D organizations, public sector, etc.

инновационные центры, инжиниринговые компании, нефтегазодобывающие компании, аэрокосмические компании, коммуникационные компании, научно-исследовательские организации, государственный сектор и т.д.

Employers for the graduates are RSC Energia, JSC "TsNIIMash" (Central Research Institute for Machine Building), NPO Energomash, SPUTNIX LLC, LORETT LLC, FGUP RSCC (Russian Satellite Communications Company), Gazprom Neft PJSC, PJSC Sberbank, Topcon Positioning Systems Inc., Aramco Innovations, Native Robotics, Yandex LLC, Sberbank Robotics Laboratory, SSC "Roscosmos", EVOCARGO Ltd, Samsung Group, RHEA Group, Russian Space Systems JSC, CYBERSTEEL, SC «Rostec», PJSC Rosneft, InEnergy Group, JSC "Russian Railways", Tsuru Robotics, VNIINEFT JSC, Dassault Systemes, TION, and other organizations.

Работодателями для выпускников являются ОАО «РКК «Энергия», ФГУП «ЦНИИмаш», НПО «Энергомаш», ООО «Спутникс», ООО «Лоретт», ФГУП «Космическая связь», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Сбербанк», ООО «Топкон Позиционинг Системс», ООО «Арамко Инновейшнз», Native Robotics, ООО «Яндекс», Лаборатория робототехники Сбербанка, Госкорпорация «Роскосмос», ЭвоКарго, Samsung, RHEA Group, АО «Российские космические системы», ООО «Киберсталь», Госкорпорация «Ростех», ПАО «НК «Роснефть», ООО «ИнЭнерджи», ОАО «РЖД», Цуру Роботикс, АО ВНИИнефть, ООО «Дассо Систем», Группа компаний «ТИОН» и другие организации.

2. Description of the Professional Activity of Graduates

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Areas of professional activity

2.1. Области профессиональной деятельности

The professional activity of the graduates of Master's program 09.04.02 "Information systems and technologies" includes

Профессиональная деятельность выпускников магистратуры по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» включает:

- 40 Cross-cutting professional activities in industry (in the field of scientific management of research and development in the field of computer science and computer technology).

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

The specific professional activity of Skoltech graduates in view of the engineering field of study is the activities in the field of data analysis and development of engineering systems.

Спецификой профессиональной деятельности выпускников Сколтеха с учетом профиля подготовки является работа в области анализа данных и разработки сложных инженерных систем.

Professional competencies are formulated on the basis of analysis of the requirements for professional competencies imposed on graduates in the labor market, generalization of domestic and foreign experience, consultations with leading employers, associations of employers in the industry in which graduates are in demand

Профессиональные компетенции сформированы на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

2.2. Types of professional activity

Within the framework of the Master's program, graduates may prepare for the following types of professional tasks:

- Research and development (R&D) activities;
- Project-based activities.

2.3. Professional objectives

Graduates of the program will be prepared to manage the following professional tasks, in accordance with the types of professional activity for which the program is oriented.

R&D activities:

- Use the knowledge gained to build a successful career or Startup in aerospace technology, robotics, transportation, energy sectors;
- Use the knowledge gained to pursue further studies for a doctoral degree;
- Develop complex systems of all types including Digital Engineering, MBSE and PLM systems including modeling, simulation and manufacturing systems;
- Conduct applied scientific research on space and aeronautics industry related problems, assess the possible use of scientific

2.2 Виды профессиональной деятельности

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

- научно-исследовательский;
- проектный.

2.3. Задачи профессиональной деятельности

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

Научно-исследовательская деятельность:

- использовать полученные знания для успешной карьеры или построения собственного бизнеса в сфере аэрокосмических технологий, робототехники, транспорта и энергетики;
- использовать полученные знания для продолжения обучения на следующем этапе с целью получения докторской степени;
- разрабатывать сложные системы всех типов, в том числе цифрового инжиниринга, реализующих базовые подходы модели-ориентированного проектирования (MBSE) и управления жизненным циклом продукта (PLM), включая системы моделирования, симуляции и производственные системы;
- проводить прикладные научные исследования для предприятий, связанных с

and technological advances in the aerospace industries;

- Develop robots, robotics technology, intelligent embedded systems and sensors, and VR solutions;
- Create data processing technologies and new remote sensing methods;
- Carry out patent research to ensure the patentability of new developments;
- Collect, process, analyze and systematize scientific and technical information on the subject of the research, to select the methods and means of solving the problem;
- Prepare scientific and technical reports, papers, reviews on the results of the research carried out.

Project-based activities:

- Improve the product design methodologies based on modern information and communication technology advances;
- Develop, design and use complex systems and their essential elements to solve practical problems;
- Apply an integrated approach to the development of complex programs and systems;
- Offer new services in navigation, communications, earth observation and space weather;
- Design, build and test small spacecrafts (CubeSat) independently;
- Describe the operating principles and structure of the products and objects to be designed and justify the technical solutions adopted;

космической и авиационной промышленностью, оценивать перспективы внедрения новейших научно-технических разработок в аэрокосмической промышленности;

- разрабатывать роботов, робототехнические технологии, интеллектуальные встроенные системы и датчики, а также VR-решения;
- создавать технологии обработки данных и новые методы дистанционного зондирования Земли;
- проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

Проектная деятельность:

- совершенствовать методологии разработки продуктов на базе современных решений в области информационно-коммуникационных технологий;
- разрабатывать, конструировать и использовать сложные технические системы и их важнейшие элементы для решения практических задач;
- внедрять на практике и применять комплексный подход к разработке сложных технических систем;
- создавать новые услуги в области навигации, связи, наблюдения Земли и космической погоды;
- самостоятельно разрабатывать, строить и испытывать малые космические аппараты (CubeSat);
- составлять описания принципов действия и устройства проектируемых

- Develop conceptual, technical and working designs for complex products and technological processes, using Digital Engineering technologies and best practices for the development of competitive products;
 - Develop design, technological and working documents in accordance with established requirements;
 - Carry out technical calculations on projects, techno-economic and function cost analysis of the efficiency of designed apparatuses, designs, technological processes;
 - Develop design solutions for the efficient management in aerospace, robotics, energy and transportation industries.
- изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;
 - разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств Цифрового инжиниринга и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
 - разрабатывать в соответствии с установленными требованиями проектные, технологические и рабочие документы;
 - проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;
 - разрабатывать проектные решения по эффективному управлению качеством в аэрокосмической, робототехнической, энергетической и транспортной отраслях.

3. Competences of the Graduate

As a result of completing the Master's program, a graduate should develop general, general professional and professional learning competences.

3.1. A Master's program graduate shall have the following **general competences**:

3. Компетенции выпускника

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**:

General FSES competences / Универсальные компетенции по ФГОС	Related competences as per Skoltech Learning Outcomes framework / Соответствующие компетенции по Системе результатов обучения Сколтех	Achieved level of competences as per Bloom's taxonomy / Уровень компетенции в соответствии с таксономией Блума
GC-1. Able to critically analyze problematic situations using a systematic approach, to develop a strategy of action / УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты. 1.4. Interdisciplinary Thinking,	Level 6 "Create" Уровень 6 Создавать

вырабатывать стратегию действий.	Knowledge Structure and Integration / 1.4. Междисциплинарное мышление, структура знаний и их интеграция 2.1. Cognition and Modes of Reasoning / 2.1. Познание и способы обсуждения	
GC-2. Able to manage the project at all stages of its life cycle / УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 1.3. Knowledge of Innovation and Entrepreneurship / 1.3. Знание инноваций и предпринимательства 1.4. Interdisciplinary Thinking, Knowledge Structure and Integration / 1.4. Междисциплинарное мышление, структура знаний и их интеграция 3.2. Teamwork and Leadership / 3.2. Работа в команде и лидерство 4.3. Visioning — Conceiving and Designing Sustainable Systems / 4.3. Видение — проектирование и разработка устойчивых систем	Level 5 “Evaluate” Уровень 5 Оценивать
GC-3. Able to organize and lead a team, and develop a team strategy to achieve the goal. / УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	2.1. Cognition and Modes of Reasoning / 2.1. Познание и способы обсуждения 2.2. Attitudes and Learning Process / 2.2. Подход к процессу обучения 2.3. Ethics, Equity and Other Responsibilities / 2.3. Этика, справедливость и другие персональные качества 3.1. Communications in International Environments / 3.1. Коммуникации в международной среде 3.2. Teamwork and Leadership / 3.2. Работа в команде и лидерство 3.3. Collaboration and Change / 3.3. Сотрудничество и изменения	Level 6 “Create” Уровень 6 Создавать
GC-4. Able to apply modern communication technologies,	3.1. Communications in International Environments / 3.1. Коммуникации в	Level 3 “Apply” Уровень 3 Применять

including in foreign language(s), for academic and professional interaction / УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	международной среде	
GC-5. Able to analyze and consider the diversity of cultures in the process of intercultural interaction / УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	3.1. Communications in International Environments / 3.1. Коммуникации в международной среде 3.2. Teamwork and Leadership / 3.2. Работа в команде и лидерство	Level 4 “Analyze” Уровень 4 Анализировать
GK-6. Able to determine and implement the priorities of their own activities and ways to improve it based on self-assessment./ УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	2.1. Cognition and Modes of Reasoning / 2.1. Познание и способы обсуждения	Level 4 “Analyze” Уровень 4 Анализировать

3.2. A Master's program graduate shall have the following **general professional competences**:

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

General professional FSES competences / Общепрофессиональные компетенции по ФГОС	Related competences as per Skoltech Learning Outcomes framework / Соответствующие компетенции по Системе результатов обучения Сколтех	Level of competences as per Bloom's taxonomy / Уровень компетенции в соответствии с таксономией Блума
GPC-1. Able to independently acquire, develop and apply mathematical, natural science,	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2.	Level 6 “Create” Уровень 6 Создавать

socio-economic and professional knowledge to solve non-routine tasks, including in new or unfamiliar environments and in interdisciplinary contexts / 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.	Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 1.4. Interdisciplinary Thinking, Knowledge Structure and Integration / 1.4. Междисциплинарное мышление, структура знаний и их интеграция 2.1. Cognition and Modes of Reasoning / 2.1. Познание и способы обсуждения	
GPC-2. Capable of developing original algorithms and software, including using modern intelligent technologies, to solve professional tasks / ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 3.2. Teamwork and Leadership / 3.2. Работа в команде и лидерство	Level 4 “Analyze” Уровень 4 Анализировать
GPC-3. Able to analyze professional information, highlight the main thing in it, structure, format and present it in the form of analytical reviews with substantiated conclusions and recommendations / ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 2.1. Cognition and Modes of Reasoning / 2.1. Познание и способы обсуждения	Level 5 “Evaluate” Уровень 5 Оценивать
GPC-4. Able to apply new scientific principles and research methods in practice /	2.1. Cognition and Modes of Reasoning / 2.1. Познание и способы обсуждения 4.2. Visioning — Inventing New	Level 4 “Analyze” Уровень 4 Анализировать

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	Technologies Through Research / 4.2. Видение — через исследования к новым технологиям	
GPC-5. Able to develop and upgrade software and hardware for information and automated systems / ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 4.2. Visioning — Inventing New Technologies Through Research/ 4.2. Видение — через исследования к новым технологиям	Level 3 “Apply” Уровень 3 Применять
GPC-6. Capable of using methods and means of systems engineering in the field of receiving, transmitting, storing, processing and presenting information through information technologies / ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты. 4.2. Visioning — Inventing New Technologies Through Research / 4.2. Видение — через исследования к новым технологиям	Level 3 “Apply” Уровень 3 Применять
GPC-7. Able to develop and apply mathematical models of processes and objects in solving problems of analysis and synthesis of distributed information systems and decision support systems / ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 4.2. Visioning — Inventing New Technologies Through Research / 4.2. Видение — через исследования к новым технологиям	Level 3 “Apply” Уровень 3 Применять
GPC-8. Able to effectively	1.2. Knowledge of Applied Science and	Level 2 “Understand”

manage the development of software tools and projects / ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 4.2. Visioning — Inventing New Technologies Through Research / 4.2. Видение — через исследования к новым технологиям	Уровень 2 Понимать
--	--	--------------------

3.3. A Master's program graduate shall have the following **professional competences**: 3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями.**

Professional competences / Профессиональные компетенции	Skoltech Learning Outcomes framework competences / Компетенции по Системе результатов обучения Сколтех	Level of competences as per Bloom's taxonomy / Уровень компетенции в соответствии с таксономией Блума
PC-1. Able to design and develop new complex technological products and systems, based on sound scientific principles / ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять новые сложные технологические продукты и системы, основываясь на достоверных научных принципах.	4.2. Visioning — Inventing New Technologies Through Research / 4.2. Видение — через исследования к новым технологиям 4.4. Delivering On The Vision — Implementing And Operating / 4.4. Реализация видения – реализация и эксплуатация	Level 6 “Create” Уровень 6 Создавать
PC-2. Able to develop methodologies for scientific research in aerospace, robotics, material design, enterprise systems, and space sciences / ПК-2. Способен разрабатывать методологии научных исследований в области аэрокосмической техники, робототехники, проектирования материалов, промышленных систем и космических наук.	1.2. Knowledge of Applied Science and Engineering Science Including Contemporary Methods and Tools / 1.2. Знание прикладных и технических наук, включая современные методы и инструменты 2.2. Attitudes and Learning Process / 2.2. Подход к процессу обучения 4.3. Visioning — Conceiving and Designing Sustainable Systems / 4.3. Видение — проектирование и	Level 5 “Evaluate” Уровень 5 Оценивать

	разработка устойчивых систем	
PC-3. Able to plan, develop and conduct analytical, simulation and experimental research, critically evaluate data and draw conclusions / ПК-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.	2.1. Cognition and Modes of Reasoning / 2.1. Познание и способы обсуждения 4.2. Visioning — Inventing New Technologies Through Research / 4.2. Видение — через исследования к новым технологиям 4.5. Delivering On The Vision — Entrepreneurship And Enterprise / 4.5. Реализация видения – предпринимательство и бизнес.	Level 5 “Evaluate” Уровень 5 Оценивать

4. Program Structure

The structure of Master’s program includes a compulsory part and, a part formed by the optional and elective courses and, research project work. To ensure the most effective development of competences and to balance the compulsory and elective parts, the educational program is organized according to the modular principle and includes five streams:

- **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.
- **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

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

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.

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

- **Extracurricular activities** (maximum 20 ECTS credits overall, maximum 10 ECTS credits per year) 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, and professional standards. Optional courses are not included in the workload of the educational program.

The detailed compliance between the streams and the structure of the Federal State Educational Standard (FSES), and between

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 квалификационной работы, выполняемой в форме магистерской диссертации.

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

- **Факультативы** (максимум 20 з.е. всего, максимум 10 з.е. за учебный год) Сколтех обеспечивает обучающимся возможности освоения факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины направлены на расширение и углубление компетенций, установленных Системой результатов обучения в Сколтехе, ФГОС ВО и профессиональными стандартами. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

Подробное соотношение между модулями и структурой ФГОС, между обязательной и

the compulsory and elective parts, is shown in Table 1. элективной частью приведено в таблице 1.

Table 1. Structure of Educational Program / Таблица 1. Структура образовательной программы

Требования Сколтеха/ Skoltech Requirements		Требования ФГОС 3++ / FSES 3++ requirements			
		Блок 1/ Block 1		Блок 2 / Block 2	Блок 3 /Block 3
		Дисциплины, не менее 80 з.е. / Courses, not less 80 ECTS credits		Практики/НИР, не менее 21 з.е. / Practical component, Research, not less than 21 ECTS credits	ГИА, 9 з.е./ Thesis, 9 ECTS credits
Модули / Streams		Часть, формируемая участниками образовательных отношений (элективы) / Electives	Обязательная часть (без учета ГИА), не менее 55%, 61 з.е. / Compulsory part (without thesis), not less 55%, 61 ECTS credits		
1. Наука, техника и технологии / Science, Technology and Engineering (STE)	36 з.е. / 36 ECTS credits	18	18		
2. Отрасль / Sector	12 з.е. / 12 ECTS credits			12	
3. Инновации и предпринимательство / Entrepreneurship and Innovation (E&I)	12 з.е. / 12 ECTS credits	6	6		
4. Научно- исследовательская работа и выпускная квалификационная работа / Research & MSc Thesis Project	36 з.е. / 36 ECTS credits		9	18	9
5. Индивидуальное обучение по выбору студента / Options	24 з.е. / 24 ECTS credits	21	3		
Всего / Total:	120 з.е. / 120 ECTS credits	45	36	30	9
в том числе обязательная часть / including compulsory part			66		9
в том числе дисциплины / including disciplines		81			

5. Conditions of the Educational Program

5.1. Human resources

Implements the educational program is a team of academic staff, whose quantitative composition and qualifications meet the requirements of FSES 3++:

1. Share of Skoltech academic staff and persons involved in the implementation of the Master program on other terms (based on the number of substituted positions reduced to integer values) in the total number of academic staff implementing the Master program, leading scientific, educational, methodological and (or) practical work relevant to the profile of taught discipline (course), is not less than 70 percent.

2. Share of Skoltech academic staff involved in the Master program implementation, and persons involved in Master program implementation on other terms (based on the number of substituted positions reduced to integer values) in the total number of academic staff, implementing the Master program, who are managers and (or) employees of other organizations, working in the professional field corresponding to the professional activity, for which graduates are trained (with at least 3 years' experience), is at least 5 percent.

3. Share of Skoltech academic staff and persons involved in educational activities on other terms (based on the number of substituted positions reduced to integer values) in the total number of academic staff implementing the the Master program having an academic degree (including academic degree obtained in a foreign country and recognized in the Russian

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 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 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

Federation) and (or) academic title (including academic title obtained in a foreign country and recognized in the Russian Federation), is at least 60 percent.

4. The average annual number of publications of scientific and academic staff for the period of the Master program implementation per 100 persons (based on the number of substituted positions reduced to integer values) in WoS or Scopus indexed Journals shall be not less than 2, or not less than 20 in journals indexed in the Russian Science Citation Index.

5.2. Material, technical, and educational support

Material resources and equipment, as well as information and teaching and methodological resources used in the implementation of the educational program meet the requirements of FSES 3++:

1. The premises are study rooms for the classes provided by the program, equipped with hardware and technical means for education, the composition of which is defined in the working programs of the disciplines (courses).

2. The self-study areas are equipped with computers with Internet connection and access to the Skoltech digital informational and educational platforms.

3. Each student is provided with individual unlimited access to the Skoltech digital informational and educational environment from any location with Internet

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 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

access, including access to curricula, working programs of disciplines (courses), practicums, electronic educational materials and resources specified in the working programs of disciplines (courses).

4. Skoltech is equipped with the necessary set of licensed and freely distributable software, including domestically produced (the composition is defined in the work programs of the disciplines and is subject to updates if necessary).

5. Each student has unrestricted access to e-library resources, including full-text documents, information reference systems and up-to-date professional databases.

5.3. Adaptation of the program for teaching persons with disabilities and special needs

The educational program is adapted for the education of persons with disabilities and persons with special needs.

Students with disabilities and students with special needs are provided with access to all buildings and premises of the Skoltech, where a barrier-free environment is created. In the learning process, special technical means of education of collective and individual use for persons with disabilities and persons with special needs are used; all students are provided with printed and (or) electronic educational resources in forms adapted to the limitations of their health.

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.

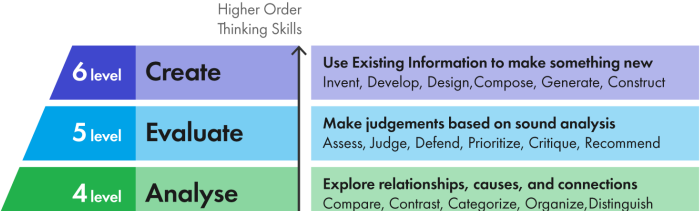
Образовательная программа "Инженерные системы", по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии / Educational Program "Engineering Systems", Field of Science and Technology 09.04.02 Information Systems and Technology																		
Название курса на русском языке / Course title in Russian	Название курса на английском языке / Course title in English	Код курса / Course Code	Результаты обучения (компетенции) с указанием уровня по таксономии Блума / learning outcomes (competences) with indication of Bloom's taxonomy level															
			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
Модуль 1. Наука, техника и технологии / Stream 1. Science, Technology and Engineering (STE)																		
Обязательная часть / Compulsory part																		
Анализ экспериментальных данных	Experimental Data Processing	MA060238	4								4						3	
Проектирование систем	Systems Engineering	MA060023					4											3
Введение в управление жизненным циклом изделий	Introduction to Product Lifecycle Management (PLM)	MA060535		3													3	4
Модуль 2. Отрасль / Stream 2. Sector																		
Обязательная часть / Compulsory part																		
Производственная практика	Industrial Immersion	MB120005				3												
Модуль 3. Инновации и предпринимательство / Stream 3. Entrepreneurship and Innovation (E&I)																		
Обязательная часть / Compulsory part																		
Мастерская инноваций	Innovation Workshop	MC060001																
			3	4	4	3	3	3										
Модуль 4. Научно-исследовательская работа и Выпускная квалификационная работа / Stream 4. Research & MSc Thesis Project																		
Обязательная часть / Compulsory part																		
Научно-исследовательская работа. Учебная	Early Research Project	MD060001				3	4				4						3	
Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика	Thesis Research Project	MD120002	4			3					4					3		
Научно-исследовательский семинар по ВКР	Thesis Proposal, Status Review and Predefense	MD090023	5			3					5						5	
Выполнение и защита ВКР	Thesis Defense	MD090003	6	5	6	3	4	4	6	4	5	4	3	3	3	2	6	5
Модуль 5. Индивидуальное обучение студента / Stream 5. Options																		
Обязательная часть / Compulsory part																		
Семинар центра системного проектирования	CDE Seminars	MA030606				3	4											4
Факультативы / Facultative - Extracurricular activities																		

Приложение - 1
Матрица компетенций

Универсальные компетенции с указанием уровня по таксономии Блума
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывая стратегию действий. Уровень 6 "Создавать"
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. Уровень 5 "Оценивать"
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. Уровень 6 - Создавать
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. Уровень 3 "Применять"
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Уровень 4 "Анализировать"
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки. Уровень 4 Анализировать
Общепрофессиональные компетенции с указанием уровня по таксономии Блума
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 незнамой среде и в междисциплинарном контексте. Уровень 6 "Создавать"
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач. Уровень 4 "Анализировать"
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Уровень 5 "Оценивать"
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований. Уровень 4 "Анализировать"
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем Уровень 3 - Применять
ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий. Уровень 3 "Применять"
ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задачи анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений Уровень 3 - Применять
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов Уровень 2 - Понимать
Профессиональные компетенции с указанием уровня по таксономии Блума
ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять новые сложные технологические продукты и системы, основываясь на достоверных научных принципах. Уровень 6 "Создавать"
ПК-2. Способен разрабатывать методологии научных исследований в области аэрокосмической техники, робототехники, проектирования материалов, промышленных систем и космических наук. Уровень 5 "Оценивать"
ПК-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы. Уровень 5 "Оценивать"

General competences with indication of Bloom's taxonomy level
GC-1. Able to critically analyze problematic situations using a systematic approach, to develop a strategy of action. Level 6 "Create"
GC-2. Able to manage the project at all stages of its life cycle. Level 5 "Evaluate"
GC-3. Able to organize and lead a team, and develop a team strategy to achieve the goal. Level 6 - Create
GC-4. Able to apply modern communication technologies, including in foreign language(s), for academic and professional interaction. Level 3 "Apply"
GC-5. Able to analyze and consider the diversity of cultures in the process of intercultural interaction. Level 4 "Analyze"
GC-6. Able to determine and implement the priorities of their own activities and ways to improve it based on self-assessment. Level 4 "Analyze"
General Professional competences with indication of Bloom's taxonomy level
GPC-1. Able to independently acquire, develop and apply mathematical, natural science, socio-economic and professional knowledge to solve non-routine tasks, including in new or unfamiliar environments and in interdisciplinary contexts. Level 6 "Create"
GPC-2. Capable of developing original algorithms and software, including using modern intelligent technologies, to solve professional tasks. Level 4 "Analyze"
GPC-3. Able to analyze professional information, highlight the main thing in it, structure, format and present it in the form of analytical reviews with substantiated conclusions and recommendations. Level 5 "Evaluate"
GPC-4. Able to apply new scientific principles and research methods in practice. Level 4 "Analyze"
GPC-5. Able to develop and upgrade software and hardware for information and automated systems Level 3 - Apply
GPC-6. Capable of using methods and means of systems engineering in the field of receiving, transmitting, storing, processing and presenting information through information technologies. Level 3 "Apply"
GPC-7. Able to develop and apply mathematical models of processes and objects in solving problems of analysis and synthesis of distributed information systems and decision support systems Level 3 - Apply
GPC-8. Able to effectively manage the development of software tools and projects Level 2 - Understand
Professional competences with indication of Bloom's taxonomy level
PC-1. Able to design and develop new complex technological products and systems, based on sound scientific principles. Level 6 "Create"
PC-2. Able to develop methodologies for scientific research in aerospace, robotics, material design, enterprise systems, and space sciences. Level 5 "Evaluate"
PC-3. Able to plan, develop and conduct analytical, simulation and experimental research, critically evaluate data and draw conclusions. Level 5 "Evaluate"

Revised
Bloom's
Taxonomy





Lower Order
Thinking Skills