

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: 449421 v.1, 402859



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

Директор образовательной программы / The Director of the program Грязина
Елена Николаевна / Gryazina Elena Nikolaevna

Дата подписания / Date of signing 26.05.2026

Digital Electrical Energy / Цифровая электроэнергетика

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 образовательной программы

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Матрица компетенций

1. MSc Program Overview

The objectives of the educational program "Energy Systems" at the Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech) is to train highly qualified engineers for both the Russian and international labour markets, specialists in Digital Engineering in various fields of modeling, optimization and control of electric power systems, power electronics and "smart" grids.

The program aims to develop students' critical skills for leading and managing digital transformation projects for industry, and high-tech products for the energy sector, development of new services. Successful graduates are able to carry out scientific management of research and development in the field of energy system operational dispatch and control, developing, of power electronics components, developing methodologies for analytical work in IT implementation projects, developing requirements for complex systems management, implementing projects for the design of complex engineering systems required for experimental and theoretical research for the creation of new technologies, in particular, for power electronics, electric vehicle charging infrastructure, predictive analytics and application of artificial intelligence in energy sector.

1.Описание программы магистратуры

Цель образовательной программы «Энергетические системы» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) – подготовка высококвалифицированных, востребованных на российском и международном рынке труда, магистров в области моделирования, оптимизации и управления электроэнергетическими системами, силовой электроники и «умных» сетей.

Программа направлена на развитие у студентов критических навыков для руководства и управления проектами цифровой трансформации промышленности, развития энергетических систем и разработки новых сервисов. Успешно освоившие программу магистры способны осуществлять научное руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области оперативного управления и диспетчеризации энергетических систем, разработке устройств силовой электроники, решать сложные задачи электроэнергетической индустрии, управлять процессами, разрабатывать методологию аналитической работы для ИТ-проектов, разрабатывать требования к управлению сложными системами, необходимых для экспериментальных и фундаментальных исследований при

создании новых технологий, в частности, силовых преобразователей, зарядной инфраструктуры для электротранспорта, систем предиктивной аналитики и применения искусственного интеллекта в энергетике.

Программа реализуется в структурном подразделении Сколтеха «Центр энергетических технологий».

Директор программы – доктор физико-математических наук, старший преподаватель Е.Н. Грязина

Координатор программы – Доцент Д.Е.Титов

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 от 04.03.2024 года, обучение проводится на английском языке.

К освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование. Вступительными испытаниями являются тест на владение английским языком на уровне не ниже B2 по европейской шкале и собеседование.

По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация магистр.

Выпускники программы

The program is being implemented in the structural unit of Skoltech "Center for Energy science and Technologies".

Program Director - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Senior Lecturer E.N. Gryazina

Program coordinator - Associate Professor Dmitry Titov

Education is provided on a full-time basis. The Master's degree amounts to 120 ECTS credits and the duration is 2 years.

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.

The Master's program is open to applicants with a degree in Engineering, and aerospace-related areas. Candidates who have not previously studied in English must demonstrate a high level of English language proficiency in the selection process.

Upon completion of the study program the qualification of a Master of Science in Engineering Systems is awarded.

Graduates of the program are in demand in the widest range of organizations: innovation

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

Employers for the graduates are JSC FGC UES, CJSC INPP, JSC System Operator of the Unified Energy System, General Electric, JSC Mosenergo, JSC VNIIZhT, Ministry of Energy of Russia, JSC RusHydro, FGBU Russian Energy Agency, Engineering Center ABB, PJSC Rosseti, JSC Inter RAO UES, NIITs IDGC, En+ Group, TION, and other organizations.

2. Description of the Professional Activity of Graduates

2.1. Areas of professional activity

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

- 40 Cross-cutting professional activities in industry (in the field of scientific management of research and development in the field of information and computational software).

востребованы в самом широком спектре организаций: в практической инновационной деятельности в области информационных систем в электроэнергетике. Работодателями для выпускников является ОАО «ФСК ЕЭС», ЗАО «ИАЭС», ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы», General Electric, ОАО «Мосэнерго», ОАО «ВНИИЖТ», Минэнерго России, ОАО «РусГидро», ФГБУ «Российское энергетическое агентство», Инжиниринговый центр АБВ, ПАО «Россети», ОАО «Интер РАО ЕЭС», НИИЦ МРСК, En+ Group, Группа компаний «ТИОН» и другие организации.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Области профессиональной деятельности

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

- 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. When designing the educational program, the requirements of professional competencies that contribute to the implementation of the digital transformation strategy for energy were taken into account.

Спецификой профессиональной деятельности выпускников Сколтеха с учетом профиля подготовки является работа в области анализа данных и разработки сложных инженерных систем. При проектировании образовательной программы были учтены профессиональные компетенции, способствующие реализации стратегии цифровой трансформации энергетики.

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 energy sector;

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

- Use the knowledge gained to pursue further studies for a doctoral degree;
- Conduct applied scientific research for power and energy industry, assess the possible use of scientific and technological advances in the energy sector;
- Create technologies based on power electronics, including elements of electric vehicle charging infrastructure;
- Create data processing technologies and new methods for electrical load analysis;
- Carry out patent research to ensure the patentability of new developments;
- Collect, process, analyse and systematise 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

собственного бизнеса в сфере энергетики;

- использовать полученные знания для продолжения обучения на следующем этапе с целью получения докторской степени;
- проводить прикладные научные исследования для различных предприятий энергетической отрасли, оценивать перспективы внедрения новейших научно-технических разработок в электроэнергетике;
- создавать технологии на основе силовой электроники, включая элементы для зарядной инфраструктуры электротранспорта;
- создавать технологии обработки данных и новые методы анализа электрической нагрузки;
- 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

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;
- Describe the operating principles and structure of the products and objects to be designed and justify the technical solutions adopted;
- Carry out technical calculations on projects, techno-economic and function cost analysis of the efficiency of designed apparatuses, designs, technological processes.

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;
- составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;
- проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов.

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, вырабатывать стратегию действий.	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, 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	Level 6 “Create” / Уровень 6 “Создавать”
- 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	Level 5 “Evaluate” / Уровень 5 “Оценивать”

	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	
- 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.	3.2 TEAMWORK AND LEADERSHIP/ 3.2. РАБОТА В КОМАНДЕ И ЛИДЕРСТВО 3.3. COLLABORATION AND CHANGE / 3.3. СОТРУДНИЧЕСТВО И ИЗМЕНЕНИЯ 4.2. VISIONING — INVENTING NEW TECHNOLOGIES THROUGH RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ — ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	Level 6 “Create”/ Уровень 6 “Создавать”
- GC-4. Able to apply modern communication technologies, including in foreign language(s), for	3.1. COMMUNICATIONS IN INTERNATIONAL ENVIRONMENTS / 3.1. КОММУНИКАЦИИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ СРЕДЕ	Level 4 “Analyse” / Уровень 4 “Анализировать”

academic and professional interaction / УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.		
- 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.	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	Level 4 - Analyze / Уровень 4 - Анализировать
- GC-6. Able to identify and implement the priorities of his/her own activity 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 2.2 ATTITUDES AND LEARNING PROCESS / 2.2. ПОДХОД К ПРОЦЕССУ ОБУЧЕНИЯ	Level 3 – Apply / Уровень 3 - Применять

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
ОПК-1 / GPC-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте / Able to independently acquire, develop and apply mathematical, natural science, socio-economic and professional knowledge to solve non-routine problems, including in new or unfamiliar environments and in interdisciplinary contexts	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 5 “Evaluate” / Уровень 5 “Оценивать”
ОПК-2/ GPC-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных	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	Level 6 “Create”/ Уровень 6 “Создавать”

задач / Able to develop original algorithms and software, including using modern intelligent technologies, to solve professional problems	4.3. VISIONING — CONCEIVING AND DESIGNING SUSTAINABLE SYSTEMS / 4.3. ВИДЕНИЕ — ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ	
ОПК-3/GPC-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями / Able to analyze professional information, highlight the main thing in it, structure, formalize and present it in the form of analytical reviews with reasonable conclusions and recommendations	2.1. COGNITION AND MODES OF REASONING / 2.1. ПОЗНАНИЕ И СПОСОБЫ ОБСУЖДЕНИЯ	Level 4 - “Analyze” / Уровень 4 - “Анализировать”
ОПК-4/GPC-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований / Able to apply new scientific principles and research methods in practice	4.2. VISIONING — INVENTING NEW TECHNOLOGIES THROUGH RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ — ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	Level 3 - “Apply” / Уровень 3 - “Применять”
ОПК-5 /GPC-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем /Able to develop and upgrade	4.3.VISIONING — CONCEIVING AND DESIGNING SUSTAINABLE SYSTEMS / 4.3. ВИДЕНИЕ — ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ	Level 6 “Create”/ Уровень 6 “Создавать”

software and hardware for information and automated systems		
ОПК-6/GPC-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий /Able to use methods and tools of system engineering in the field of receiving, transmitting, storing, processing and presenting information through information technology	4.2. VISIONING — INVENTING NEW TECHNOLOGIES THROUGH RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ — ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	Level 3 - “Apply” / Уровень 3 - “Применять”
ОПК-7/GPC-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений /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	4.2. VISIONING — INVENTING NEW TECHNOLOGIES THROUGH RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ — ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	Level 3 - “Apply” / Уровень 3 - “Применять”
ОПК-8/GPC-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	4.2. VISIONING — INVENTING NEW TECHNOLOGIES THROUGH RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ — ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	Level 5 “Evaluate” / Уровень 5 “Оценивать”

/ Able to effectively manage the development of software tools and projects		
---	--	--

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

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

Research activities:

Научно-исследовательская деятельность:

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
Research activities: - ПК-1 / PC-1. Способность представления концепции, технического задания, технико-коммерческого предложения на систему и изменений в них заинтересованным лицам / An Ability to submit the concept, terms of reference, technical and commercial proposal for the system and changes in them to interested parties;	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 4.2. VISIONING — INVENTING NEW TECHNOLOGIES THROUGH RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ — ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	Level 6 “Create”/ Уровень 6 “Создавать”

- ПК-2 / PC-2. Способность определять области применения технологических решений в сфере электроэнергетики / An Ability to determine the areas of application of technological solutions in the field of electric power industry.	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 4.3. VISIONING — CONCEIVING AND DESIGNING SUSTAINABLE SYSTEMS / 4.3. ВИДЕНИЕ — ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ	Level 5 “Evaluate” / Уровень 5 “Оценивать”
Project-based activities / Проектная деятельность: - ПК-3 / PC-3. Способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники и разрабатывать новые сервисы, направленные на их оптимизацию / An Ability to determine the effective production and technological modes of operation of electric power facilities and electrical	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 4.3. VISIONING — CONCEIVING AND DESIGNING SUSTAINABLE SYSTEMS / 4.3. ВИДЕНИЕ — ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТОЙЧИВЫХ	Level 6 “Create”/ Уровень 6 “Создавать”

engineering as well as development of new services for their optimization.	СИСТЕМ 4.4. DELIVERING ON THE VISION — IMPLEMENTING AND OPERATING / 4.4. РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ — ВНЕДРЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ	
--	---	--

Professional competences have been formulated based on the 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 сформулированы 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.

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 credits) includes disciplines

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

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 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 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 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.

инженерных основ, соответствующих области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников.

- **Модуль 2. Отрасль** (12 з.е.) включает практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственную практику). Производственная практика проводится в форме проектной работы на предприятии для закрепления знаний и развития навыков технического и инновационного воздействия на соответствующую отрасль производства.

- **Модуль 3. Инновации и предпринимательство** (12 з.е.) включает: курсы для изучения полного инновационного цикла 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

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 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 the compulsory and elective parts, is shown in Table 1.

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 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		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	15		18	3		
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-исследователь	36 з.е. / 36			9	18		9

ская работа и выпускная квалификационная работа / Research & MSc Thesis Project	ECTS credits				
5. Индивидуальное обучение по выбору студента / Options	24 з.е. / 24 ECTS credits	21	3		
Всего / Total:	120 з.е. / 120 ECTS credits	48	36	33	9
в том числе обязательная часть / including compulsory part			69		
в том числе дисциплины / including disciplines		84			

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.

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

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 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.

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

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

При реализации образовательной программы используются материальные ресурсы и оборудование, а также информационные и учебно-методические ресурсы, соответствующие требованиям ФГОС 3++:

1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сколтеха.
3. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Сколтеха из любой точки, в которой имеется доступ к сети "Интернет", включая доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин

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.

(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. 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.

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)

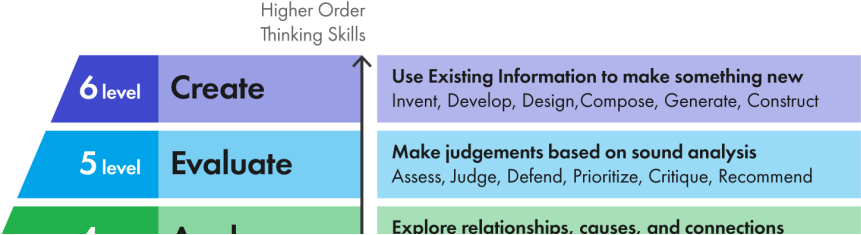
электронными образовательными ресурсами
в формах, адаптированных к ограничениям
их здоровья.

Образовательная программа "Цифровая электроэнергетика" по направлению 09.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Educational Program "Digital Electrical Energy ", Field of Science and Technology 09.04.02 Electricity and Electrical Engineering																			
Название курса на русском языке / Course title un Russian	Название курса на английском языке / Course title in English	Код курса / Course Code	Результаты обучения (компетенции) / learning outcomes (competences)																
			Универсальные / General						Общепрофессиональные / General Professional								Профессиональные / Professional		
			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Модуль 1. Наука, техника и технологии / Stream 1. Science, Technology and Engineering (STE)																			
Обязательная часть / Compulsory part																			
Математика для инженеров	Mathematics for Engineers	MA030282			3							3			3				3
Научно-практический семинар "Энергетические системы и технологии"	Research Practice Seminar "Energy Systems and Technologies"	MA030489	6						5	4	4								4
Основы энергетических систем	Fundamentals of Power Systems	MA060007	6														6	4	4
Силовая электроника	Power Electronics	MA060198	3														4	5	6
Цифровые технологии в электрических сетях	Digital Technologies in Electrical Grids	MA030476				4							6	3	3	3		5	6
Модуль 2. Отрасль / Stream 2. Sector																			
Обязательная часть / Compulsory part																			
Производственная практика	Industrial Immersion	MB120005										4	3						4
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 практика	Early Research Project	MD060001	5		5				5	6									
Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика	Thesis Research Project	MD120002	6	5					5	6									
Научно-исследовательский семинар по ВКР	Thesis Proposal, Status Review and Predefense	MD090023			5				5	6									
Выполнение и защита ВКР	Thesis Defense	MD090003	6	5	6	4	4	3	5	6	4	3	6	3	3	5	6	6	5
Модуль 5. Индивидуальное обучение студента / Stream 5. Options																			
Обязательная часть / Compulsory part																			
Исследовательский проект	Short-Term Project	ME030041	6									3							
Факультативы / Facultative - Extracurricular activities																			

Приложение - 1
Матрица компетенций

Универсальные / General
УК-1/ GC-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий / Able to critically analyze problematic situations using a systematic approach, to develop a strategy of action. Level 6 "Create" / Уровень 6 "Создавать" УК-2 / GC-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла / Able to manage the project at all stages of its life cycle. Level 5 "Evaluate" / Уровень 5 "Оценивать" УК-3 / GC-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели / Able to organize and lead a team and develop a team strategy to achieve the goal. Level 6 "Create" / Уровень 6 "Создавать" УК-4 / GC-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия / Able to apply modern communication technologies, including in foreign language(s), for academic and professional interaction. Level 4 "Analyze" / Уровень 4 "Анализировать" УК-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. Level 4 – Analyze / Уровень 4 - Анализировать УК-6. Able to identify and implement the priorities of his/her own activity 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. Level 3 – Apply / Уровень 3 - Применять
Общепрофессиональные / General Professional
ОПК-1 / GPC-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте / Able to independently acquire, develop and apply mathematical, natural science, socio-economic and professional knowledge to solve non-routine problems, including in new or unfamiliar environments and in interdisciplinary contexts. Level 5 "Evaluate" / Уровень 5 "Оценивать" ОПК-2/ GPC-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач / Able to develop original algorithms and software, including using modern intelligent technologies, to solve professional problems Level 6 "Create" / Уровень 6 "Создавать" ОПК-3/GPC-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями / Able to analyze professional information, highlight the main thing in it, structure, formalize and present it in the form of analytical reviews with reasonable conclusions and recommendations Level 4 - "Analyze" / Уровень 4 - "Анализировать" ОПК-4/GPC-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований / Able to apply new scientific principles and research methods in practice Level 3 - "Apply" / Уровень 3 - "Применять" ОПК-5 /GPC-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем /Able to develop and upgrade software and hardware for information and automated systems Level 6 "Create" / Уровень 6 "Создавать" ОПК-6/GPC-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий /Able to use methods and tools of system engineering in the field of receiving, transmitting, storing, processing and presenting information through information technology Level 3 - "Apply" / Уровень 3 - "Применять" ОПК-7/GPC-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений /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" / Уровень 3 - "Применять" ОПК-8/GPC-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и

Revised
Bloom’s
Taxonomy



4 level	Analyse	Explore relationships, causes, and connections Compare, Contrast, Categorize, Organize, Distinguish
3 level	Apply	Use existing knowledge in new contexts Practice, Calculate, Implement, Operate, Use, Illustrate
2 level	Understand	Grasp the meaning of something Explain, Paraphrase, Report, Describe, Summarize
1 level	Remember	Retain and recall information Reiterate, Memorize, Duplicate, Repeat, Identify

Lower Order
Thinking Skills

ПК-1 / PC-1. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов / Able to effectively manage the development of software tools and projects [Level 5 "Evaluate"](#) / [Уровень 5 "Оценивать"](#)

Профессиональные / Professional

ПК-1 / PC-1. Способность представления концепции, технического задания, технико-коммерческого предложения на систему и изменений в них заинтересованным лицам / An Ability to submit the concept, terms of reference, technical and commercial proposal for the system and changes in them to interested parties; [Level 6 "Create"](#) / [Уровень 6 "Создавать"](#)

ПК-2 / PC-2. Способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники / An Ability to determine the effective production and technological modes of operation of electric power facilities and electrical engineering; [Level 6 "Create"](#) / [Уровень 6 "Создавать"](#)

ПК-3 / PC-3. Способность определять области применения технологических решений в сфере электроэнергетики / An Ability to determine the areas of application of technological solutions in the field of electric power industry. [Level 5 "Evaluate"](#) / [Уровень 5 "Оценивать"](#)