

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

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
Minutes 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: 448995 v.1, 402202

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

Директор образовательной программы / The Director of the program
Касимов Аслан Рамазанович / Kasimov Aslan Ramazanovich

Дата подписания / Date of signing 25.05.2026

Applied Computational Mechanics / Прикладная вычислительная механика

The level of education / Уровень образования

Master of Science / Магистратура

Field of Science and Technology / Направление подготовки

**02.04.01 Mathematics and Computer Science / 02.04.01 Математика и компьютерные
науки**

Moscow / Москва

2025

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 objective of the educational program "Applied Computational Mechanics" at the Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech) is to train highly qualified specialists who are in demand on the Russian and international labor market, holding a Master's degree in applied computational mechanics, applied mathematics and computer science, specialists in parallel computing, necessary for conducting experimental and theoretical research in mechanics, with the aim of creating new technologies and ensuring technological progress.

The program is implemented at the Skoltech subdivision: "Artificial Intelligence Center".

Program Director – Associate Professor Aslan Kasimov.

Program Coordinator – Alena Samokhina.

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

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

The Master's program is open to applicants with a degree in IT and technology (mechanics, applied mathematics, computer science, physics, and others). Candidates who have not previously studied in English must demonstrate a high level of English language proficiency in the selection process.

1. Описание программы магистратуры

Цель образовательной программы «Прикладная вычислительная механика» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) – подготовка высококвалифицированных, востребованных на российском и международном рынке труда, магистров прикладной вычислительной механики, прикладной математики и компьютерных наук, специалистов в области работы с параллельными вычислениями, необходимых для проведения экспериментальных и теоретических исследований в механике, для создания новых технологий и обеспечения технологического прогресса.

Программа реализуется в структурном подразделении Сколтеха: «Центр искусственного интеллекта».

Директор программы – доцент А.Р. Касимов.

Координатор программы – А.А. Самохина.

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

На основании Устава Сколтеха и положения «О языке образования в Сколковском институте науки и технологий», утвержденного приказом Ректора №169/24 от 04.03.2024 года, обучение проводится на английском языке.

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

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

Graduates of the program are in demand in a wide range of organizations: engineering software companies, IT departments of large industrial companies, scientific research centers of large privately-owned and government companies, etc. Employers for the graduates are Gazpromneft, Novatek, UAC (United Aircraft Corporation), Rosatom, SIBUR, Power Machines, TESIS, and other organizations.

По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация магистр.

Выпускники программы востребованы в самом широком спектре организаций: компании-производители инженерного программного обеспечения, IT-подразделения крупных промышленных компаний, научно-исследовательские центры крупных частных и государственных компаний и т.д. Работодателями для выпускников являются ПАО «Газпромнефть», ПАО «Новатэк», ПАО «ОАК» (Объединенная авиастроительная корпорация), ГК «Росатом», ООО «СИБУР», АО «Силовые Машины», ООО «ТЕСИС» и другие организации.

2. Description of the Professional Activity of Graduates

2.1. Areas of professional activity

The professional activity of the graduates of Master's program 02.04.01 "Mathematics and computer science" includes:

40 Cross-cutting professional activities in industry (in the field of development of automated production management systems).

The specific professional activity of Skoltech graduates in view of the field of study is the area of mathematical modeling and big-data processing using parallel computing. When designing the educational program, the requirements of the professional standard 40.011 "Specialist in scientific research and experimental development" were taken into account.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Области профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность выпускников магистратуры по направлению 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» включает:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством).

Спецификой профессиональной деятельности выпускников Сколтеха с учетом профиля подготовки является работа, совмещающая возможности математического моделирования и обработки больших данных с использованием параллельных вычислений. При проектировании образовательной программы были учтены требования профессионального стандарта 40.011 "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам".

2.2. Types of professional activity

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

- Scientific research tasks;
- Industrial and technological tasks.

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.

Scientific research activities:

- conducting scientific research in the field of computational mathematics and natural sciences;
- application of effective methods for solving ordinary and partial differential equations, stochastic modeling and big-data-based approaches for analyzing real processes and objects in order to find effective solutions to general scientific and applied problems of multiple types;
- application of supercomputer and parallel computing methods for solving computational problems;
- development of new computational approaches and algorithms for the modeling of complex systems, including the use of modern methods of machine learning and artificial intelligence (AI).

Industrial and technological activities:

- creation of mathematical models and digital twins for applied technologies;
- application of high-performance computing methods and optimization of computer programs for implementation of industrial and technological activities;

2.2 Виды профессиональной деятельности

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

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

2.3. Задачи профессиональной деятельности

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

Научно-исследовательская деятельность:

- проведение научно-исследовательских работ в области вычислительной математики и естественных наук;
- применение эффективных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, стохастического моделирования и подходов на основе больших данных для анализа реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений общенаучных и прикладных задач широкого профиля;
- применение методов суперкомпьютерных и параллельных вычислений для решения вычислительных задач;
- разработка новых вычислительных подходов и алгоритмов для моделирования сложных систем, в том числе с использованием современных методов машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ).

Производственно-технологическая деятельность:

- создание математических моделей и цифровых двойников для прикладных разработок;
- применение методов высокопроизводительных вычислений и оптимизация компьютерных программ для осуществления производственно-технологической

- optimization and application of agent modeling methods for solving applied problems;
 - development of methods of mathematical modeling, numerical methods necessary for implementation of industrial and technological activities, including the use of modern methods of machine learning and artificial intelligence (AI);
 - use of modern frameworks for data visualization.
- деятельности;
 - оптимизация и применение методов агентного моделирования для решения прикладных задач;
 - развитие методов математического моделирования, численных методов, необходимых для осуществления производственно-технологической деятельности, в том числе с использованием современных методов машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ);
 - использование современных фреймворков для визуализации данных.

3. Competences of the Graduate

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

3.1. A Master's program graduate should 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 competences as per FSES / Универсальные компетенции по ФГОС

Competences as per Skoltech Learning Outcomes framework / Компетенции по Системе результатов обучения Сколтеха

Level of competences as per Bloom's taxonomy / Уровень компетенций в соответствии с таксономией Блума

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>1.1 KNOWLEDGE OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК</p> <p>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</p> <p>2.1 COGNITION AND MODES OF REASONING / 2.1. ПОЗНАНИЕ И</p> | <p>Level 6 – Create /
Уровень 6 - Создавать</p> |
|---|--|---|

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.	1.1 KNOWLEDGE OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ 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 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 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 3.2 TEAMWORK AND LEADERSHIP / 3.2. РАБОТА В КОМАНДЕ И ЛИДЕРСТВО 3.3 COLLABORATION AND CHANGE / 3.3. СОТРУДНИЧЕСТВО И ИЗМЕНЕНИЯ	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,	2.1 COGNITION AND MODES OF REASONING / 2.1. ПОЗНАНИЕ И СПОСОБЫ ОБСУЖДЕНИЯ 2.2 ATTITUDES AND LEARNING PROCESS / 2.2. ПОДХОД К	Level 6 – Create / Уровень 6 - Создавать

вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	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	
- GC-4. Able to apply modern communication technologies, 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.	3.1 COMMUNICATIONS IN INTERNATIONAL ENVIRONMENTS / 3.1. КОММУНИКАЦИИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ СРЕДЕ 3.2 COLLABORATION AND CHANGE / 3.2. РАБОТА В КОМАНДЕ И ЛИДЕРСТВО	Level 3 - Apply / Уровень 3 - Применять
- 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	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

способы ее
совершенствования на
основе самооценки.

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

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

General professional competences as per FSES / Общепрофессиональные компетенции по ФГОС	Competences as per Skoltech Learning Outcomes framework / Компетенции по Системе результатов обучения Сколтеха	Level of competences as per Bloom's taxonomy / Уровень компетенций в соответствии с таксономией Блума
- GPC-1. Able to identify, formulate and solve current and important problems of applied mathematics. / ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	1.1 KNOWLEDGE OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК	Level 6 – Create / Уровень 6 - Создавать
	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	
- GPC-2. Able to create and explore new mathematical models in natural and engineering sciences, improve and develop concepts, theories and methods. / ОПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в	2.1 COGNITION AND MODES OF REASONING / 2.1. ПОЗНАНИЕ И СПОСОБЫ ОБСУЖДЕНИЯ	Level 6 – Create / Уровень 6 - Создавать
	1.1 KNOWLEDGE OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК	
	1.2 KNOWLEDGE OF APPLIED SCIENCE AND ENGINEERING SCIENCE INCLUDING	

естественных наук,
совершенствовать и
разрабатывать концепции,
теории и методы.

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

4.2 VISIONING — INVENTING NEW
TECHNOLOGIES THROUGH
RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ —
ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К
НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

- GPC-3. Able to independently
create application software
based on modern information
technologies and network
resources, including
domestically produced /
ОПК-3. Способен
самостоятельно создавать
прикладные программные
средства на основе
современных
информационных технологий
и сетевых ресурсов, в том
числе отечественного
производства.

1.1 KNOWLEDGE OF
MATHEMATICS AND NATURAL
SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ
МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ
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

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

4.2 VISIONING — INVENTING NEW
TECHNOLOGIES THROUGH
RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ —
ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К

Level 6 – Create /
Уровень 6 - Создавать

НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

4.3 VISIONING — CONCEIVING AND DESIGNING SUSTAINABLE SYSTEMS / 4.3. ВИДЕНИЕ — ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ

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

3.3. Выпускник, окончивший программу магистратуры, следующими компетенциями.

освоивший программу должен обладать профессиональными

**Professional competences /
Профессиональные компетенции**

**Competences as per Skoltech Learning Outcomes framework /
Компетенции по Системе результатов обучения Сколтеха**

**Level of competences as per Bloom's taxonomy /
Уровень компетенций в соответствии с таксономией Блума**

Scientific research activities / Научно-исследовательская деятельность:

- 1 PC-1. Capable of forming new directions of scientific research and determining the scope of application of the results of scientific research in the field of applied computing. / ПК-1. Способен формировать новые направления научных исследований и определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ в области прикладных вычислений.
(40.011 Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам"; обобщенная трудовая функция "Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний", трудовые функции 3.4.1 и 3.4.4).

1.1 KNOWLEDGE OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ 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

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

4.1 MAKING SENSE OF GLOBAL SOCIETAL ENVIRONMENTAL AND BUSINESS CONTEXT/ 4.1.

Level 6 – Create /
Уровень 6 - Создавать

ПОНИМАНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО
СОЦИАЛЬНОГО,
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И
БИЗНЕС-КОНТЕКСТА

4.2 VISIONING — INVENTING NEW
TECHNOLOGIES THROUGH
RESEARCH /4.2. ВИДЕНИЕ —
ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К
НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

2 PC-2. Capable of developing new methods of mathematical modeling and efficient computation, including the use of parallel and supercomputer calculations. / ПК-2. Способен к разработке новых методов математического моделирования и эффективных вычислений, в том числе с использованием параллельных и суперкомпьютерных расчетов. (40.011 Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам"; обобщенная трудовая функция "Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы", трудовая функция 3.1.2).	1.1 KNOWLEDGE OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ 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 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 4.2 VISIONING — INVENTING NEW TECHNOLOGIES THROUGH RESEARCH /4.2. ВИДЕНИЕ — ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	Level 6 – Create / Уровень 6 - Создавать
--	--	---

Industrial and technological activities / Производственно-технологическая деятельность:

3 PC-3. Capable of implementing mathematically complex modeling algorithms in modern software systems. / ПК-3. Способен к реализации математически сложных алгоритмов моделирования в	1.1 KNOWLEDGE OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES / 1.1. ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК 1.2 KNOWLEDGE OF APPLIED	Level 3 – Apply / Уровень 3 - Применять
--	---	--

современных программных комплексах.

(40.011 *Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам"*; обобщенная трудовая функция *"Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации"*, трудовая функция 3.3.2).

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

4.2 VISIONING — INVENTING NEW

TECHNOLOGIES THROUGH

RESEARCH / 4.2. ВИДЕНИЕ —

ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ К

НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

The professional competencies established by the Master's degree program are formed on the basis of professional standard 40.011 "Specialist in the scientific research development, and engineering development" corresponding to professional activities of graduates, as well as on the basis of an analysis of requirements for professional competencies imposed on graduates in the labor market, generalization of domestic and foreign experience, consultations with leading employers in the industry in which graduates are in demand.

Профессиональные компетенции, устанавливаемые программой магистратуры, сформированы на основе профессионального стандарта 40.011 "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", соответствующего профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники.

4. Program Structure

The structure of Master's programs includes a compulsory part and an elective part. To ensure the most effective development of competences and to balance the compulsory and elective parts, the educational program is organized according

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

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 professional work experience (“Industrial Immersion”). The internship is carried out in the form of project work at the enterprise to consolidate knowledge and develop skills of technical and innovative impact on the relevant branch of production.
- **Stream 3. Entrepreneurship and Innovation** (12 ECTS credits) includes courses to explore the full innovation cycle of product design – from identifying needs and assessing opportunities to exploiting them with economic and other benefits, as well as gaining initial experience of innovation activities and acquiring relevant skills.
- **Stream 4. Scientific research work and MSc Thesis Project** (36 ECTS credits) includes scientific research work, scientific 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

образовательная программа организована по модульному принципу и включает пять модулей:

- **Модуль 1. Наука, техника и технологии** (36 з.е.) включает дисциплины и междисциплинарные курсы для изучения научных и инженерных основ, соответствующих области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников.
- **Модуль 2. Отрасль** (12 з.е.) включает практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственную практику). Производственная практика проводится в форме проектной работы на предприятии для закрепления знаний и развития навыков технического и инновационного воздействия на соответствующую отрасль производства.
- **Модуль 3. Инновации и предпринимательство** (12 з.е.) включает курсы для изучения полного инновационного цикла 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,

Master's thesis.

выполняемой в форме магистерской диссертации.

- **Stream 5. Options** (24 ECTS credits) includes elective courses from a course catalogue.
- **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.

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

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.

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, not less than 21 ECTS credits	ГИА, 6-9 з.е. / Thesis, 6-9 ECTS credits
Модули / Streams	Часть, формируемая участниками образовательных отношений (элективы) / Electives	Обязательная часть (без учета ГИА), не менее 55%, 63 з.е. / Compulsory part (without thesis), not less than 55%, 63 ECTS credits	

1. Наука, техника и технологии / Science, Technology and Engineering (STE)	36 з.е. / 36 ECTS credits	15	21		
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	42	39	30	9
в том числе, обязательная часть / including compulsory part			69		
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. The share of Skoltech academic staff and persons involved in the implementation of the Master's program on other terms (based on the number of substituted positions

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

reduced to integer values) in the total number of academic staff implementing the Master's program, leading scientific, educational, methodological and (or) practical work corresponding to the profile of the taught discipline (stream), should be not less than 70 percent.

2. The share of Skoltech academic staff involved in the Master's program implementation, and persons involved in the Master's 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's 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 in the field), should be at least 5 percent.

3. The 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 Master's program that have an academic degree (including an academic degree obtained in a foreign country and recognized in the Russian Federation) and (or) academic title (including an academic title obtained in a foreign country and recognized in the Russian Federation), should be at least 60 percent.

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

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, educational and methodological support

Material resources and equipment, as well as information resources, and educational 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 of education, the composition of which is defined in the syllabi (modules).
2. The self-study areas are equipped with computers with Internet connection and access to the Skoltech digital informational and educational environment.
3. For the duration of studies each student is provided with individual unlimited access to the Skoltech digital informational and educational

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

environment from any location with Internet access, including access to curricula, syllabi (modules), practicums, electronic educational materials and resources specified in the syllabi (modules).

4. Skoltech is equipped with the necessary set of licensed and freely distributable software, including domestically produced (the composition is defined in the syllabi 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 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.

доступом к электронной информационно-образовательной среде Сколтеха из любой точки, в которой имеется доступ к сети "Интернет", включая доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей).

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.

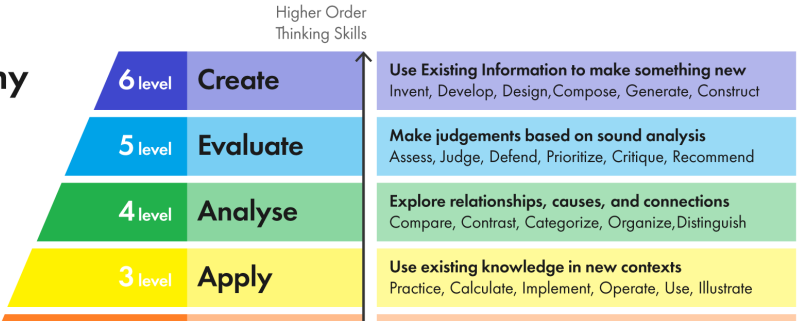
Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены доступом во все здания и помещения института, где создана безбарьерная среда. В учебном процессе используются специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов и лиц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

“Прикладная вычислительная механика”, по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки / Educational Program “Applied Computational Mechanics”, Field of Science and Technology 02.04.01 Mathematics and Computer Science														
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	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Модуль 1. Наука, техника и технологии / Stream 1. Science, Technology and Engineering (STE)														
Обязательная часть / Compulsory part														
Введение в вычислительную механику в энергопереходе	Introduction to Computational Mechanics in Energy Transition	MA030565	4	4	4	3	4	3	5	6	4			
Механика сплошных сред	Continuum Mechanics	DA060181	3	1	1	3	4	3						
Основы механики жидкости и газа	Fundamentals of Fluid Mechanics	MA060570						3	6	6	6	6	6	3
Механика жидкости и газа: моделирование многофазных течений для энергоперехода	Advanced Fluid Mechanics: Multiphase Flow Modeling in Energy Transition	MA060571						3				6	6	3
Модуль 2. Отрасль / Stream 2. Sector														
Обязательная часть / Compulsory part														
Производственная практика	Industrial Immersion	MB120005	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	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 практика	Early Research Project	MD060001				3	4		6	6	6	6	6	3
Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика	Thesis Research Project	MD120002	4			3			6	6	6	6	6	3
Научно-исследовательский семинар по ВКР	Thesis Proposal, Status Review and Predefense	MD090023	5			3			6	6	6	6	6	3
Выполнение и защита ВКР	Thesis Defense	MD090003	6	5	6	3	4	3	6	6	6	6	6	3
Модуль 5. Индивидуальное обучение студента / Stream 5. Options														
Обязательная часть / Compulsory part														
Исследовательский семинар по вычислительной механике	Research Seminar in Computational Mechanics	MA030700	4				4		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, вырабатывать 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 3 "Применять"
Общепрофессиональные компетенции с указанием уровня по таксономии Блума ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики. Уровень 6 "Создавать" ОПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы. Уровень 6 "Создавать" ОПК-3. Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства. Уровень 6 "Создавать"
Профессиональные компетенции с указанием уровня по таксономии Блума ПК-1. Способен формировать новые направления научных исследований и определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ в области прикладных вычислений. Уровень 6 "Создавать" ПК-2. Способен к разработке новых методов математического моделирования и эффективных вычислений, в том числе с использованием параллельных и суперкомпьютерных расчетов. Уровень 6 "Создавать" ПК-3. Способен к реализации математически сложных алгоритмов моделирования в современных программных комплексах. Уровень 3 "Применять"

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 identify and implement the priorities of his/her own activity and ways to improve it based on self-assessment. Level 3 "Apply"
General Professional competences with indication of Bloom's taxonomy level
GPC-1. Able to identify, formulate and solve current and important problems of applied mathematics. Level 6 "Create" GPC-2. Able to create and explore new mathematical models in natural and engineering sciences, improve and develop concepts, theories and methods. Level 6 "Create" GPC-3. Able to independently create application software based on modern information technologies and network resources, including domestically produced. Level 6 "Create"
Professional competences with indication of Bloom's taxonomy level
PC-1. Capable of forming new directions of scientific research and determining the scope of application of the results of scientific research in the field of applied computing. Level 6 "Create" PC-2. Capable of developing new methods of mathematical modeling and efficient computation, including the use of parallel and supercomputer calculations. Level 6 "Create" PC-3. Capable of implementing mathematically complex modeling algorithms in modern software systems. Level 3 "Apply"

Revised
Bloom’s
Taxonomy



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