

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
Protocol No. # 128 on 07.05.2026

Утверждено Ученым советом
Сколковского института науки и технологий
Протокол № 128 от 07.05.2026

Amendments to the Curriculum approved by the
Academic Council Minutes # 93 on 14.05.2026

Изменения в план одобрены Ученым советом.
Протокол № 93 от 14.05.2026

Идентификатор документа, задачи / ID: 462082 v.1, 423765

 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /
The document is signed with a simple electronic signature
Председатель Программного комитета / The Chair of the Doctoral Program
Committee Уэрдан Хенни / Ouerdane Henni
Дата подписания / Date of signing 15.07.2026

Engineering Systems / Инженерные системы

The level of education / Уровень образования

PhD Program / Программа аспирантуры

Research area / Научная специальность

"1.2.2 Mathematical Modeling, Numerical Methods and Software", "1.3.1 Space physics, astronomy", "2.2.11 Information, Measurement and Control Systems", "2.3.1 System Analysis and Information Processing", "2.3.3 Automation and Control of Technological Processes", "2.3.7 Computer Modeling and Design Automation", "2.6.17 Materials Science" / "1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ", "1.3.1 Физика космоса, астрономия", "2.2.11 Информационно-измерительные и управляющие системы", "2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика", "2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами", "2.3.7 Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования", "2.6.17 Материаловедение"

Moscow / Москва
2026

Content

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Матрица компетенций

1. PhD Program Overview

The purpose of the educational program (hereinafter - EP) "Engineering Systems" of the Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech) is to prepare highly qualified specialists in demand in the Russian and international labor markets in either: 1) the development and optimization of digital engineering methodologies and software for Industry 4.0 and energy systems, decision making, artificial intelligence, presentation and processing of information in computer systems; or 2) experimental activities enabling the production and management of innovative products and their life cycle, which necessitate interdisciplinary knowledge, including the physical and material sciences.

Chairman of the program committee – Associate Professor Ouerdane Henni, PhD in Physics.

Training is carried out face-to-face.

Educational program is implemented under the Requirements for PhD programs of the Autonomous Non-Profit Educational Organization for Higher Education "Skolkovo

1. Описание программы аспирантуры

Цель образовательной программы (далее – ОП) «Инженерные системы» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) – подготовка высококвалифицированных, востребованных на российском и международном рынке труда, специалистов либо 1) в области разработки и оптимизации цифровых инженерных методологий и программных средств для Индустрии 4.0 и энергетических систем, принятия решений, искусственного интеллекта, представления и обработки информации в компьютерных системах; либо 2) в области экспериментальной деятельности, позволяющей производить инновационные продукты и управлять их жизненным циклом, требующей междисциплинарные знания, включая физические науки и материаловедение.

Председатель программного комитета – к.ф.-м.н., доцент Уэрдан Хенни.

Обучение осуществляется в очной форме.

Программа реализуется в соответствии с Требованиями к программам подготовки научных и научно педагогических кадров в аспирантуре Автономной некоммерческой образовательной организации высшего

Institute of Science and Technology".

образования «Сколковский институт науки и технологий».

Нормативный срок обучения – 4 года.

The nominal period of study is 4 years.

Based on the Skoltech Charter and the regulations “On the language of education at the Skolkovo Institute of Science and Technology”, approved by President’s Order No. 169 of 04.03.2024, training is conducted in English.

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

Persons with higher education: specialist or master's qualifications in the field of engineering and technical systems are allowed to study the postgraduate program. Applicants who have not received instruction in English at the previous level of education must demonstrate a high level of English language proficiency during the selection process.

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие высшее образование: квалификацию специалиста или магистра в области инженерных и технических систем. Кандидаты, не проходившие обучения на английском языке на предыдущем уровне образования, должны подтвердить в процессе отбора высокий уровень владения английским языком.

In case of completion of the PhD program under Federal State Requirements (hereinafter – FSR) the PhD student who successfully passed Thesis Final Review is awarded a certificate on completing the doctoral program and official statement on the compliance of the PhD thesis with the criteria established by Federal Law of August 23, 1996 No. 127-FZ "On Science and State Scientific and Technical Policy" (hereinafter – Federal

По результатам освоения программы аспирантуры согласно Федеральным государственным требованиям аспиранту, успешно прошедшему итоговую аттестацию, выдается свидетельство об окончании аспирантуры и заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23 августа 1996 года № 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике" (далее - Федеральный закон № 127-ФЗ). Аспиранту, не прошедшему итоговую

Law No. 127-FZ). The PhD student who failed Thesis Final Review with recommendation for the defense receives an academic transcript and an official statement on the non-compliance of the PhD thesis with the criteria established by Federal Law No 127-FZ.

Graduates of the program are in demand in a wide range of organizations: innovation centers, engineering companies, innovative IT companies, consulting companies, resident companies of the Skolkovo Foundation, research organizations, etc. Employers for graduates are: OJSC Russian Venture Company, ABBYY Headquarters / ABBYY Russia, Fund for Assistance to the Development of Small Enterprises in the Scientific and Technical Sphere, Association of Software Product Developers "Domestic Soft", EMC, IBS Group of Companies, OJSC Rostelecom, Microsoft Rus LLC, 1C LLC, Technoserv Group of Companies, IDC Russia / CIS, Sozvezdie Concern OJSC and other organizations.

Выпускники программы востребованы в самом широком спектре организаций: инновационные центры, инжиниринговые компании, инновационные ИТ-компании, консалтинговые компании, компании-резиденты Фонда Сколково, научно-исследовательские организации и т.д. Работодателями для выпускников являются - ОАО «Российская венчурная компания», АBBYY главное управление / АBBYY Россия, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Ассоциация разработчиков программных продуктов «Отечественный Софт», EMC, Группа компаний IBS, ОАО «Ростелеком», ООО «Майкрософт Рус», ООО «1С», Группа компаний «Техносерв», IDC Россия / СНГ, ОАО «Концерн «Созвездие» и другие организации.

2. Description of the Professional Activity of Graduates

2.1. Areas of professional activity

Professional activities of postgraduate graduates of the Engineering Systems program include: developing new control methods, processing information and searching for new design solutions in creating control systems for technical objects, conducting research in the field of control theory, artificial intelligence methods.

2.2 Objects of professional activity

Control systems for technical objects, including information-sensory, executive and control modules; their mathematical, algorithmic and software; methods and means of their design, modeling, experimental research and design; carrying out theoretical and experimental studies of control systems for technical objects for various purposes.

2.3 Types of professional activities

As part of mastering the postgraduate

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Области профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность выпускников программы аспирантуры «Инженерные системы» включает: разработку новых методов управления, обработку информации и поиск новых конструктивных решений в создании систем управления техническими объектами, проведение исследований в области теории управления, методов искусственного интеллекта.

2.2 Объекты профессиональной деятельности

Системы управления техническими объектами, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули; их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение; методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования и проектирования; проведение теоретических и экспериментальных исследований систем управления техническими объектами различного назначения.

2.3 Виды профессиональной деятельности

В рамках освоения программы

program, graduates can prepare to solve the following types of professional problems: research activities in the field of automatic control theory, optimization and development of new methods for their research and design; mathematical modeling of physical phenomena; design and manufacturing of products with improved physical properties; teaching activities in the field of engineering systems.

аспирантуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих видов:

- научно-исследовательская деятельность в области теории автоматического управления, оптимизация и разработка новых методов их исследования и проектирования;
- математическое моделирование физических явлений;
- проектирование и изготовление изделий с улучшенными физическими свойствами;
- преподавательская деятельность в области инженерных систем.

3. Competences of the Graduate

As per Skoltech Policy “On the Doctor of Philosophy Degree (PhD) Programs, implemented starting from 2022/2023 academic year” all Skoltech PhD graduates should form the following competencies:

- 1) conceive, plan and conduct original research work relevant to society, with integrity and at a high standard, and demonstrate leadership skills and foresight for the near-term or medium-term practical impact of his or her research;
- 2) make an original contribution to knowledge through structured reasoning and the application of the scientific method;
- 3) demonstrate mastery of the academic domain of his/her research, including pertinent theory, methodology, and scholarly literature;
- 4) appreciate the social, environmental, business, and ethical context of his or her research, as well as gain contextual knowledge outside his or her

3. Компетенции выпускника

В соответствии с Положением об образовательных программах Doctor of Philosophy (PhD), реализуемых в Сколтехе начиная с 2022/2023 учебного года, все выпускники программ аспирантуры должны сформировать следующий набор компетенций:

- 1) формулировать тему уникального научного исследования, отвечающего запросам общества, планировать и выполнять научно-исследовательскую работу, придерживаясь высоких стандартов и этических принципов, демонстрировать лидерские качества, оценивать применимость результатов исследований в краткосрочной и среднесрочной перспективах;
- 2) вносить вклад в научные знания путем применения научных методов исследования и выстраивания структурированной аргументации;
- 3) продемонстрировать мастерство в области исследования, включая знание теории, методологии и научной литературы;
- 4) учитывать социальный, экологический, деловой и этический контекст при проведении научного исследования, а также расширять знания за пределами

- | | |
|--|---|
| primary field of learning; | основной области исследования; |
| 5) demonstrate the ability to frame research in the context of applications and identification or creation of potential markets; | 5) демонстрировать способность проводить исследование с упором на практическое применение, ориентируясь на поиск и/или создание потенциальных рынков; |
| 6) think analytically and communicate the results of his or her research to both expert and non-expert audiences; | 6) аналитически мыслить и быть способным доносить результаты своих исследований как до специалистов, так и до неспециалистов; |
| 7) demonstrate and apply pedagogical proficiency; | 7) демонстрировать и применять педагогические навыки; |
| 8) work together with other people and work independently; | 8) работать как в команде, так и самостоятельно; |
| 9) demonstrate leadership capacity for technological innovation. | 9) проявлять лидерские способности в области разработки и внедрения инновационных технических решений. |

The matrix of competences is presented in Appendix 1.

Матрица компетенций представлена в Приложении 1.

4. Program Structure

The development of the program is carried out in accordance with Requirements for PhD programs of the Autonomous Non-Profit Educational Organization for Higher Education "Skolkovo Institute of Science and Technology", Federal State Requirements and Skoltech local policies and regulations. The structure of the program includes three components: a scientific component, an educational component and a final assessment. Mastering the postgraduate program is carried out by postgraduate students according to an individual study plan.

4. Структура программы

Разработка программы аспирантуры осуществляется в соответствии с Требованиями к программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», Федеральными государственными требованиями и локальными правовыми актами и правилами Сколтеха. В структуру программы входят три компонента: научный, образовательный и итоговая аттестация. Освоение программы аспирантуры осуществляется аспирантами по индивидуальному плану.

Структура Образовательной программы аспирантуры / Doctoral program Structure

Элемент Образовательной программы аспирантуры / Doctoral program Element	Обязательный / Compulsory
Научный компонент / PhD Thesis Research	
Исследования по теме диссертации / PhD thesis Research	+
Образовательный компонент / Coursework	
Методология научного исследования / Research Methodology	+
Курсы по основной предметной области / Advanced Major-Field Courses	+
Общие курсы / General Courses	+
История и философия науки. Кандидатский экзамен / History and Philosophy of Science. Candidate Exam	+
Английский язык. Кандидатский экзамен / English. Candidate Exam	+
Факультативы / Optional Courses	-
Курсы по инновациям и предпринимательству / Entrepreneurship and Innovation Courses	+

Педагогическая практика / Pedagogical Experience	+
Утверждение плана диссертации / Thesis Proposal Defense	+
Квалификационный экзамен / Qualifying Exam	+
Ежегодная аттестация / Annual Progress Review	+
Дополнительная аттестация / Additional Progress Review	+
Итоговая аттестация / Thesis Final Review	
Итоговая аттестация / Thesis Final Review	+

Scientific component:

PhD Thesis Research, which prepares a PhD student for independent scientific activity and is the main component of the PhD educational program.

Научный компонент:

Исследование по теме диссертации, которое готовит аспиранта к самостоятельной научной деятельности и является основной составляющей образовательной программы аспирантуры.

Educational component:

Research Methodology examines the basic methods and practices of scientific research in the subject area, as well as general issues of scientific activity, including standards of integrity and ethics, practical skills in writing articles and grant applications, etc.

Образовательный компонент:

Методология научного исследования рассматривает основные методы и практики научного исследования в предметной области, а также общие вопросы научной деятельности, включая стандарты честности и этики, практические навыки написания статей и заявок на гранты и т.д.

Advanced Major Field Courses provide an opportunity for in-depth study of a specific scientific field and are aimed at preparing for passing candidate exams in scientific specialties.

Курсы по основной предметной области дают возможность углубленного изучения конкретной научной области и направлены на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов по научным специальностям.

General Courses address questions on general problems of philosophy and history of science, and also prepare for practical

Общие курсы затрагивают вопросы по общим проблемам философии и истории

knowledge of the English language for participation in various forms of international scientific exchange. General courses include the courses “History and Philosophy of Science” and “English”, the intermediate certification of which is equivalent to passing the corresponding candidate exam.

Entrepreneurship and Innovation Courses

promote the formation of entrepreneurial thinking and the implementation of strategies for the commercialization of research and start-up projects of graduate students.

Pedagogical Experience prepares the graduate for practical teaching activities and includes brief theoretical training and practical experience as a course teaching assistant.

Thesis Proposal Defense is a compulsory element of the Doctoral program, whereby a PhD student defends a PhD thesis proposal before the Individual Doctoral Committee.

A PhD student should defend his/her PhD thesis proposal within 2 (two) years after the enrollment into the Doctoral program.

Qualifying Exam evaluates the knowledge and skills of a graduate student in the field of

науки, а также подготавливают к практическому владению английским языком для участия в различных формах международного научного обмена. Общие курсы включают курсы «История и философия науки» и «Английский язык», промежуточная аттестация которых приравнивается к сдаче соответствующего кандидатского экзамена.

Курсы по инновациям и предпринимательству

способствуют формированию предпринимательского мышления и реализации стратегий по коммерциализации исследований и стартап-проектов аспирантов.

Педагогическая практика

подготавливает выпускника к практической педагогической деятельности и включает краткую теоретическую подготовку и практический опыт в качестве ассистента преподавателя курса.

Утверждение плана диссертации

является обязательным элементом образовательной программы аспирантуры, в рамках которого аспирант должен защитить план диссертации перед Индивидуальным комитетом. Аспирант обязан защитить план диссертации в течение 2 (двух) лет с даты зачисления на образовательную программу аспирантуры.

Квалификационный экзамен оценивает знания и навыки аспиранта в области его

his research activities and is equivalent to a candidate exam in his specialty.

Annual and Additional Progress Review

evaluate the graduate student's performance throughout the year and provide recommendations for the implementation of the individual plan. Assessment of the quality of the research conducted and the results achieved by the graduate student is the basis for making a decision on whether the graduate student will continue studying in the PhD educational program.

Electives (Additional courses of the postgraduate's choice) – from 0 to 60 ECTS credits.

Thesis Final Review:

Thesis Final Review is an assessment procedure instituted at the end of the doctoral program prior to the PhD Thesis Defense and aiming to evaluate the students' ability to complete successfully the doctoral program and eligibility of his/her work for the PhD degree defense. When recommending a Dissertation for Defense for the degree of Candidate of Sciences at Skoltech, as part of the final certification, the composition of the Dissertation Defense Committee and the preliminary terms of the Defense are approved.

научно-исследовательской деятельности и приравнивается к кандидатскому экзамену по специальности.

Во время **ежегодной аттестации и дополнительной аттестации** оцениваются результаты работы аспиранта за год и даются рекомендации по реализации индивидуального плана. Оценка качества проведенного исследования и достигнутых аспирантом результатов является основанием для принятия решения о продолжении обучения по образовательной программе аспирантуры.

Факультативы (Дополнительные курсы по выбору аспиранта) – от 0 до 60 з.е.

Итоговая аттестация:

Итоговая аттестация - это процедура, удостоверяющая успешное освоение аспирантом образовательной программы аспирантуры и оценивающая возможность рекомендации его диссертации к защите. При рекомендации диссертации к защите на соискание степени кандидата наук Сколтеха в рамках итоговой аттестации утверждаются состав Комитета по защите диссертации и предварительные сроки защиты.

Skoltech provides students with the opportunity to work on a joint research project between Skoltech and an industrial partner during PhD studies.

The structure of the PhD industrial path generally corresponds to the structure of Skoltech Doctoral program. The key difference of the industrial PhD path is a peculiarity of a coursework component.

Сколтех предоставляет студенту возможность работы над совместным научно-исследовательским проектом между Сколтехом и индустриальным партнером во время обучения по индустриальной траектории аспирантуры.

В данном случае структура индустриальной траектории аспирантуры в целом соответствует структуре программ аспирантуры Сколтеха. Существенное отличие индустриальной траектории аспирантуры заключается в особенностях образовательного компонента.

5. Conditions of the Educational Program

Skoltech fulfills the requirements stated in FSR related to conditions for the PhD program implementation, including: 1) requirements for logistics, educational and methodological support, 2) staff conditions for the PhD program implementation.

5.1. Logistics, educational and methodological support.

5.1.1. Skoltech grants a PhD student an access to research infrastructure in accordance with the PhD program and individual study plan.

5.1.2. Skoltech provides a PhD student with individual access to the institute's information system and learning environment via the Internet.

5.1.3. Skoltech provides a PhD student with access to educational and methodological materials, library funds and library systems, as well as information systems, professional

5. Условия реализации программы

Сколтех выполняет требования, установленные ФГТ к условиям реализации программ аспирантуры, которые включают в себя 1) требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, 2) к кадровым условиям реализации программ аспирантуры.

5.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Сколтех обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы студента.

5.1.2. Сколтех обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде организации посредством информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

5.1.3. Сколтех обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, а также информационным,

databases, related to the PhD Program and individual study plan.

информационно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен данной программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

5.1.4. The Skoltech information system and learning environment provide a PhD student with access to all electronic resources that accompany the research and educational processes, including information on the intermediate attestation and assessments results indicated in the individual study plan.

5.1.4. Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

5.1.5. The standard for providing educational activities with educational publications is determined based on the calculation of at least one educational publication in printed and (or) electronic form, sufficient for PhD program, for each PhD student in each discipline included in the individual study plan.

5.1.5. Норма обеспеченности образовательной деятельности учебными изданиями определяется исходя из расчета не менее одного учебного издания в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине, входящей в индивидуальный план работы.

5.2. Staffing requirements

5.2. Требования к кадровым условиям реализации программ аспирантуры

5.2.1. At least 60 percent of all full-time academic staff engaged in PhD program

5.2.1. Не менее 60 процентов численности штатных научных и (или) научно-педагогических работников,

implementation has an academic degree (including an academic degree received abroad and recognized in the Russian Federation) and (or) an academic title (including an academic title received abroad and recognized in the Russian Federation).	участвующих в реализации программы аспирантуры, имеют 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).
--	--

5.3. Adaptation of the program for the education of people with disabilities	5.3. Адаптация программы обучения людей с ограниченными возможностями
--	---

The educational program is adapted for teaching the disabled and people with disabilities.	Образовательная программа адаптирована для обучения инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
--	--

Students among the disabled and persons with disabilities are provided with access to all buildings and premises of the institute, where a barrier-free environment has been created. In the educational process, special technical means of training for collective and individual use for the disabled and persons with disabilities are used; all students are provided with printed and (or) electronic educational resources in forms adapted to their health limitations.	Студентам из числа инвалидов и лицам с ограниченными возможностями обеспечивается доступ ко всем зданиям и помещениям института, где создана безбарьерная среда. В образовательном процессе используются специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; всем обучающимся предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям здоровья.
---	--

Образовательная программа аспирантуры «Инженерные системы», реализуемая в соответствии с Требованиями к программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», научная специальность: «1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», «1.3.1 Физика космоса, астрономия», «2.2.11 Информационно-измерительные и управляющие системы», «2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», «2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», «2.3.7 Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования», «2.6.17 Материаловедение» / PhD Educational Program: "Engineering Systems", implemented under Requirements for PhD programs of the Autonomous Non-Profit Educational Organization for Higher Education "Skolkovo Institute of Science and Technology", research area: "1.2.2 Mathematical Modeling, Numerical Methods and Software", "1.3.1 Space Physics, Astronomy", "2.2.11 Information, Measurement and Control Systems", "2.3.1 System Analysis and Information Processing", "2.3.3 Automation and Control of Technological Processes", "2.3.7 Computer Modeling and Design Automation", "2.6.17 Materials Science"							Результаты обучения (компетенции) / Learning Outcomes (competences)									Приложение 1 - Матрица компетенций / Appendix 1 - Matrix of Competences	
Наименование элемента образовательной программы / Doctoral Program Element				Код курса / Course code	Зачётные единицы/	Категория элемента /	K1 / C1	K2 / C2	K3 / C3	K4 / C4	K5 / C5	K6 / C6	K7 / C7	K8 / C8	K9 / C9	Компетенции / Competences	
1. Научный компонент / PhD Thesis Research																K1 - формулировать тему уникального научного исследования, отвечающего запросам общества, планировать и выполнять научно-исследовательскую работу, придерживаясь высоких стандартов и этических принципов, демонстрировать лидерские качества, оценивать применимость результатов исследований в краткосрочной и среднесрочной перспективах / C1 - conceive, plan and conduct original research work relevant to society, with integrity and at a high standard, and demonstrate leadership skills and foresight for the near-term or medium-term practical impact of his or her research;	
Исследования по теме диссертации / Thesis Research					-	Обязательный / Compulsory	X	X	X	X	X	X			X		
2. Образовательный компонент / Coursework																K2 - вносить вклад в научные знания путем применения научных методов исследования и выстраивания структурированной аргументации / C2 - make an original contribution to knowledge through structured reasoning and the application of the scientific method;	
Методология научного исследования / Research Methodology					3	Обязательный / Compulsory	X	X	X	X	X	X					
1	Методология научных исследований инженерных систем / Research Methodology for Engineering Systems			DG030102cf	3		X	X	X	X	X	X				K3 - продемонстрировать мастерство в области исследования, включая знание теории, методологии и научной литературы / C3 - demonstrate mastery of the academic domain of his/her research, including pertinent theory, methodology, and scholarly literature;	
Курсы по основной предметной области из списка / Advanced Major Field Courses from the list:					6	Обязательный / Compulsory			X					X			
2	Глубокое обучение / Deep Learning			DA030057	3				X					X		K4 - учитывать социальный, экологический, деловой и этический контекст при проведении научного исследования, а также расширять знания за пределами основной области исследования / C4 - appreciate the social, environmental, business, and ethical context of his or her research, as well as gain contextual knowledge outside his or her primary field of learning;	
3	Орбитальная механика / Orbital Mechanics			DA060380	6				X					X			
4	Проектирование систем / Systems Engineering			MA060023	6				X					X			
5	Особое Конструкторское Бюро (ОКБ) / Engineering Design Factory			MA060603	6				X					X			
6	Анализ экспериментальных данных / Experimental Data Processing			MA060238	6				X					X		K5 - демонстрировать способность проводить исследование с упором на практическое применение, ориентируясь на поиск и/или создание потенциальных рынков / C5 - demonstrate the ability to frame research in the context of applications and identification or creation of potential markets;	
7	Анализ данных для космической погоды / Data Analysis for Space Weather			DA060309	6				X					X			
8	Неравновесные процессы в преобразовании энергии / Non-Equilibrium Processes in Energy Conversion			DA060200	6				X					X			
9	Интеллектуальные энергосистемы / Smart Grids			MA060056	6				X					X			
10	Силовая электроника / Power Electronics			MA060198	6				X					X		K6 - аналитически мыслить и быть способным доносить результаты своих исследований как до специалистов, так и до неспециалистов / C6 - think analytically and communicate the results of his or her research to both expert and non-expert audiences;	
11	Методы оптимизации / Optimization Methods			MA060002	6				X					X			
12	Прогрессивные методы управления / Advanced Control Methods			MA060501	6				X					X		K7 - демонстрировать и применять педагогические навыки / C7 - demonstrate and apply pedagogical proficiency;	
13	Искусственный интеллект для управления роботами / AI for Robot Control			MA060083	6				X					X			
14	Машинное обучение / Machine Learning			MA060018	6				X					X		K8 - работать как в команде, так и самостоятельно / C8 - work together with other people and work independently;	
15	Локализация и построение карт в робототехнике / Perception in Robotics			MA060283	6				X					X			
16	Встраиваемые системы и интеллектуальные датчики / Embedded Systems and Intelligent Sensors			MA060474	6				X					X		K9 - проявлять лидерские способности в области разработки и внедрения инновационных технических решений / C9 - demonstrate leadership capacity for technological innovation	
17	Обучение с подкреплением / Reinforcement Learning			MA060422	6				X					X			
18	Прикладные материалы и их применение / Applied Materials and Design			MA060431	6				X					X			

K1 - формулировать тему уникального научного исследования, отвечающего запросам общества, планировать и выполнять научно-исследовательскую работу, придерживаясь высоких стандартов и этических принципов, демонстрировать лидерские качества, оценивать применимость результатов исследований в краткосрочной и среднесрочной перспективах / **C1** - conceive, plan and conduct original research work relevant to society, with integrity and at a high standard, and demonstrate leadership skills and foresight for the near-term or medium-term practical impact of his or her research;

K2 - вносить вклад в научные знания путем применения научных методов исследования и выстраивания структурированной аргументации / **C2** - make an original contribution to knowledge through structured reasoning and the application of the scientific method;

K3 - продемонстрировать мастерство в области исследования, включая знание теории, методологии и научной литературы / **C3** - demonstrate mastery of the academic domain of his/her research, including pertinent theory, methodology, and scholarly literature;

K4 - учитывать социальный, экологический, деловой и этический контекст при проведении научного исследования, а также расширять знания за пределами основной области исследования / **C4** - appreciate the social, environmental, business, and ethical context of his or her research, as well as gain contextual knowledge outside his or her primary field of learning;

K5 - демонстрировать способность проводить исследование с упором на практическое применение, ориентируясь на поиск и/или создание потенциальных рынков / **C5** - demonstrate the ability to frame research in the context of applications and identification or creation of potential markets;

K6 - аналитически мыслить и быть способным доносить результаты своих исследований как до специалистов, так и до неспециалистов / **C6** - think analytically and communicate the results of his or her research to both expert and non-expert audiences;

K7 - демонстрировать и применять педагогические навыки / **C7** - demonstrate and apply pedagogical proficiency;

K8 - работать как в команде, так и самостоятельно / **C8** - work together with other people and work independently;

K9 - проявлять лидерские способности в области разработки и внедрения инновационных технических решений / **C9** - demonstrate leadership capacity for technological innovation

19	Выбор материалов при проектировании / Materials Selection in Design	MA060099	6				X					X	
20	Введение в управление жизненным циклом изделий / Introduction to Product Lifecycle Management (PLM)	MA060535											
21	Передовые технологии PLM: разработка аэрокосмических конструкций и цифровых двойников / Advanced PLM: Aerospace Structures and Digital Twin Development	MA060793											
22	Передовые технологии PLM: верификация и валидация цифровых двойников / Advanced PLM: Digital Twin Verification and Validation	MA060604											
23	Корреляционные методы / Correlation Methods	MA030771											
Общие курсы / General courses			9	Обязательный / Compulsory									
24	История и философия науки. Кандидатский экзамен / History and Philosophy of Science. Candidate Exam	DG060026	6				X		X		X		
25	Английский язык. Кандидатский экзамен / English. Candidate Exam	DG030003	3						X				
Факультативы / Optional Courses				Необязательный / Optional									
26	Подготовка публикации и научного доклада / How to Write a Paper and Present your Research	DE030823	3						X				
Курсы по инновациям и предпринимательству из каталога курсов/Entrepreneurship and Innovation Courses from Course Catalog			3	Обязательный / Compulsory			X	X	X		X	X	
Педагогическая практика / Pedagogical Experience			3	Обязательный / Compulsory						X			
Утверждение плана диссертации / Thesis Proposal Defense			6	Обязательный / Compulsory			X		X				
Квалификационный экзамен / Qualifying Exam			3	Обязательный / Compulsory			X		X				
Ежегодная аттестация / Annual Progress Review			-	Обязательный / Compulsory			X		X				
Дополнительная аттестация / Additional Progress Review			-	Обязательный / Compulsory			X		X				
3. Итоговая аттестация / Thesis Final Review													
Итоговая аттестация / Thesis Final Review			-	Обязательный / Compulsory			X		X				