

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Сколковский институт науки и технологий»

Утверждено Ученым советом
Сколковского института науки и
технологий
Протокол № 71 от 28.10.2022

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования

МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Уровень образования

подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Научные специальности

1.1.2 Дифференциальные уравнения и математическая физика

1.1.3 Геометрия и топология

1.1.8 Механика деформируемого твердого тела

1.1.9 Механика жидкости, газа и плазмы

Форма обучения

Очная

Москва

2022 год

Содержание

1. Характеристика образовательной программы
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников
3. Компетенции выпускника (планируемые результаты освоения образовательной программы)
4. Структура программы
5. Условия реализации программы

1. Характеристика образовательной программы

В образовательной программе «Математика и механика» выделяются два трека:

- 1) математика;
- 2) механика.

Трек «Математика»

Цель образовательной программы (далее – ОП) «Математика и механика» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) по треку «Математика» – подготовка высококвалифицированных, востребованных на российском и международном рынке специалистов в области математики и ее приложений на уровне выпускников аспирантур ведущих мировых университетов.

Председатель программного комитета – д.ф.-м.н., профессор А.В. Маршаков.

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие высшее образование: квалификацию специалиста или магистра в области математической и теоретической физики, математики.

Выпускники программы по треку «Математика» либо продолжают заниматься самостоятельными научными исследованиями, либо начинают работать в высокотехнологичном секторе или в сфере образования. Опыт первых нескольких наборов показывает, что выпускники аспирантуры Сколтеха по математике пользуются большим спросом на всех этих направлениях. В число работодателей наших выпускников входят ведущие российские и зарубежные университеты и исследовательские центры (Сколтех, НИУ ВШЭ, Математический институт РАН, Массачусетский технологический институт, СИССА, Колумбийский университет, Институт теоретической физики Периметр).

Трек «Механика»

Цель образовательной программы «Математика и механика» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) по треку «Механика» – подготовка высококвалифицированных специалистов, востребованных на российском и международном рынке специалистов в области математики и механики.

Со-председатель программного комитета - д.ф.-м.н., профессор Р.И. Нигматулин.

К освоению программы аспирантуры по треку «Механика» допускаются лица, имеющие высшее образование: квалификацию специалиста или магистра в области теоретической и прикладной механики, материаловедения и технологий материалов.

Выпускники программы по треку «Механика» востребованы в самом широком спектре организаций: транспортные компании, строительные компании, машиностроительные предприятия, нефтегазовая промышленность, авиация металлургические предприятия, энергетический сектор, исследовательские подразделения крупных промышленных компаний, научно-исследовательские организации, государственный сектор и т.д. Работодателями для выпускников являются - ВУЗы, подведомственные Министерству образования и науки РФ, Институты и исследовательские центры Российской академии наук, Минэкономразвития России, Фонд поддержки проектов Национальной технологической инициативы, ЦННИ «Циклон», ГК «Роскосмос», ГК «Росатом», ЗАО «Техническая Инспекция ЕЭС», ОАО «ВНИИЖТ», ГК «Российские автомобильные дороги», НТЦ ОАО «ОАК», ОАО «РусГидро», ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», НИЦ ОАО «Вертолеты России», ФБГНУ НИИ РИНКЦЭ, ОАО «Интер РАО ЕЭС», ООО НИЦ «ИРТ», ОАО «Газпром нефть НТЦ», ОАО РКК «Энергия», ОАО «РОСНАНО», Группа компаний ИнЭнерджи, ООО НПО «КвинтТех», НТО «ИРЭ-Полнос» и другие организации.

Кандидаты, не проходившие обучения на английском языке на предыдущем уровне образования, должны подтвердить в процессе отбора высокий уровень владения английским языком.

Обучение осуществляется в очной форме. Нормативный срок получения образования – 4 года.

На основании Устава Сколтеха и положения «О языке образования в Сколковском институте науки и технологий», утвержденного приказом Ректора №131/24 от 09.09.2014 года, обучение проводится на английском языке.

По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Области профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность выпускников аспирантуры программы «Математика и механика» включает научно-производственную сферу (наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля) и социально-экономическую сферу (фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования).

При проектировании образовательной программы были учтены требования профессиональных стандартов:

«01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»,

«40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»,

«40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

2.2 Объекты профессиональной деятельности

Понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

2.3 Виды профессиональной деятельности

В рамках освоения программы аспирантуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих видов:

- научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;
- преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

3. Компетенции выпускника (планируемые результаты освоения образовательной программы)

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

3.1. Выпускник, освоивший программу аспирантуры должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

- УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
- УК-2. Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
- УК-3. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
- УК-4. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.
- УК-5. Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

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

- ОПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
- ОПК-2. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

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

Трек «Математика»

- ПК-1.1. Способность самостоятельно проводить научные исследования и руководить научными исследованиями в области математики, математической и теоретической физики.

- ПК-2.1. Способность разрабатывать новые учебные курсы, адаптировать и

обобщать результаты современных исследований для целей преподавания математических дисциплин в ведущих высших учебных заведениях, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников.

- ПК-3.1. Подготовка и публикация научных статей в области математической и теоретической физики в ведущих рецензируемых международных журналах.

- ПК-4.1. Способность делать научные доклады высокого уровня на российских и международных конференциях.

- ПК-5.1. Готовность к разработке учебно-методического обеспечения дисциплин (модулей) под руководством специалиста более высокой квалификации или самостоятельно.

- ПК-6.1. Способность организовать научно-исследовательскую работу в образовательной организации, в том числе способность руководить научно-исследовательской работой студентов.

Трек «Механика»

- ПК-1.2. Способность самостоятельно проводить научные исследования, руководить научными исследованиями и проводить учебно-методическую работу в области процессов и явлений, сопровождающих течение однородных и многофазных сред при механических, тепловых, электромагнитных и прочих воздействиях, а также в целях построения и исследования математических моделей для описания параметров потоков движущихся сред.

- ПК-2.2. Способность самостоятельно проводить научные исследования, руководить научными исследованиями и проводить учебно-методическую работу в области науки, изучающей закономерности процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов различной природы, а также напряженно деформированное состояние твердых тел из этих материалов, при механических, тепловых, радиационных, статических и динамических воздействиях в пассивных и активных, газовых и жидких средах и полях различной природы.

- ПК-3.2. Способность готовить к публикации и публиковать научные статьи высокого уровня в высокорейтинговых рецензируемых международных научных журналах в научных областях, изучающих механику деформированного твердого тела и механику жидкости, газа и плазмы.

4. Структура программы

Освоение программы осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями. Структура программы включает три компонента: научный компонент, образовательный компонент и итоговую аттестацию. С целью наиболее эффективного формирования компетенций и баланса обязательной и элективной части образовательная программа организована по модульному принципу и включает десять модулей:

Научный компонент:

Модуль 1. Исследование по теме диссертации, которое готовит аспиранта к самостоятельной научной деятельности и является основной составляющей образовательной программы PhD.

Образовательный компонент:

Модуль 2. 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.

Модуль 3. Курсы по основной предметной области дают возможность углубленного изучения конкретной научной области и направлены на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов по научным специальностям.

Модуль 4. Общие курсы затрагивают вопросы по общим проблемам философии и истории 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.

Модуль 5. Курсы по инновациям и предпринимательству способствуют формированию предпринимательского мышления и реализации стратегий по коммерциализации исследований и стартап- проектов аспирантов.

Модуль 6. Педагогическая практика подготавливает выпускника к практической педагогической деятельности и включает краткую теоретическую подготовку и практический опыт в качестве ассистента преподавателя курса.

Модуль 7. Утверждение плана диссертации представляет научное обоснование темы диссертационного исследования и включает следующие разделы: формулировку цели

научных исследований, предлагаемый метод достижения цели, направления обзора литературы, предполагаемую структуру диссертации и ожидаемые результаты исследований.

Модуль 8. Квалификационный экзамен оценивает знания и навыки аспиранта в области его научно-исследовательской деятельности и приравнивается к кандидатскому экзамену по специальности.

Модуль 9. Ежегодная аттестация оценивает результаты работы аспиранта в течение года и представляет рекомендации по выполнению индивидуального плана. Оценка качества проведенных исследований и достигнутых аспирантом результатов является основанием для принятия решения о продолжении аспирантом обучения по образовательной программе PhD.

Модуль 10. Ежегодная аттестация оценивает результаты работы аспиранта в течение года и представляет рекомендации по выполнению индивидуального плана. Оценка качества проведенных исследований и достигнутых аспирантом результатов является основанием для принятия решения о продолжении аспирантом обучения по образовательной программе PhD.

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

Подробное соотношение между модулями и структурой ФГТ, между обязательной и элективной частью приведено в таблице 1.

Таблица 1. Структура образовательной программы по треку “Математика”

Требования Сколтеха		Федеральные государственные требования		
		Научный компонент	Образовательный компонент	
		Обязательный элемент	Необязательный элемент	
Модули	Минимум			
1. Исследование по теме диссертации	-	+		
2. Методология научного исследования	6 з.е.		+	
3. Курсы по основной	12 з.е.		+	

предметной области				
4. Общие курсы	9 з.е.		+	
5. Курсы по инновациям и предпринимательству	-			+
6. Педагогическая практика	3 з.е.		+	
7. Утверждение плана диссертации	6 з.е.		+	
8. Квалификационный экзамен	3 з.е.		+	
9. Ежегодная аттестация	-		+	
10. Итоговая аттестация	-.		+	
Факультативы				+

Таблица 1. Структура образовательной программы по треку “Механика”

Требования Сколтеха		Федеральные государственные требования		
		Научный компонент	Образовательный компонент	
		Обязательный элемент	Необязательный элемент	
Модули	Минимум			
1. Исследование по теме диссертации	-	+		
2. Методология научного исследования	3 з.е.		+	
3. Курсы по основной	12 з.е.		+	

предметной области				
4. Общие курсы	9 з.е.		+	
5. Курсы по инновациям и предпринимательству	-			+
6. Педагогическая практика	3 з.е.		+	
7. Утверждение плана диссертации	6 з.е.		+	
8. Квалификационный экзамен	3 з.е.		+	
9. Ежегодная аттестация	-		+	
10. Итоговая аттестация	-.		+	
Факультативы				+

5. Условия реализации образовательной программы

5.1. Кадровое обеспечение

В реализации ОП участвует коллектив научно-педагогических сотрудников, количественный состав и квалификация которых соответствует требованиям ФГТ. Среднегодовое число публикаций, индексируемых в Web of Science и Scopus, за период реализации ОП на одного научно-педагогического сотрудника составляет не менее 1.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 75 процентов.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

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 ФГТ:

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 (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.

6. При реализации ОП используются информационные и учебно-методические ресурсы, соответствующие требованиям ФГТ. Информационные и учебно-методические ресурсы представлены в Рабочих программах курсов.

7. Финансовое обеспечение ОП осуществляется в объеме, не ниже требований, устанавливаемых Министерством образования и науки РФ.

5.3. Адаптация программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Образовательная программа может быть 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.