

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Шифр и наименование области науки:	1. Естественные науки
Шифр и наименование группы научных специальностей:	1.4. Химические науки
Шифр и наименование научной специальности:	1.4.4. Физическая химия
Форма обучения:	Очная
Срок освоения образовательной программы:	4 года
Год начала освоения образовательной программы:	2025
Структурное подразделение, ответственное за реализацию образовательной программы:	Научный центр генетики и наук о жизни

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 2 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

Содержание

1. Общая характеристика программы аспирантуры	3
2. Структура и содержание программы аспирантуры.....	5
3. Планируемые результаты освоения программы аспирантуры	8
4. Условия реализации программы аспирантуры.....	10

Приложение 1. План научной деятельности

Приложение 2. Учебный план и календарный учебный график

Приложение 3. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 3 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

1. Общая характеристика программы аспирантуры

1.1. Введение

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия (далее – программа аспирантуры)¹ соответствует приоритетным направлениям развития АНОО ВО «Университет «Сириус» (далее – Университет) в области наук о жизни, включая развитие компетенций в области новых материалов, призванное обеспечить возможность междисциплинарных исследований и создания прорывных продуктов и технологий, а также приоритеты научно-технологического развития Российской Федерации, обозначенные в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 (далее – СНТР).

Устанавливая общие законы физико-химических процессов, физическая химия является теоретическим обобщением неорганической, органической и аналитической химии и изучает строение молекул вещества, химическую термодинамику и химическую кинетику. Направление «Биоматериалы», на базе которого реализуется программа аспирантуры, специализируется на разработке инновационных функциональных материалов на основе природоподобных и биоразлагаемых систем для биомедицинских применений. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших данную программу аспирантуры, включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач современной физической химии, а также смежных естественнонаучных дисциплин.

Выпускники программы аспирантуры будут способны к генерированию новых идей и построению моделей для решения практических задач в междисциплинарных областях и таким образом востребованы в различных сферах научной, педагогической и производственной деятельности.

Язык реализации программы аспирантуры – русский.

Объем программы аспирантуры – 28 з.е. (образовательный компонент). Для научного компонента объем в зачетных единицах не устанавливается.

1.2. Партнеры программы аспирантуры

Программа аспирантуры разработана и реализуется Научным центром генетики и наук о жизни.

Кадровые, информационные и инфраструктурные условия реализации программы аспирантуры обеспечиваются при участии технологических компаний – лидеров отрасли.

Технологические организации-партнеры:

- акционерное общество «Ивхимпром»;
- фонд инфраструктурных и образовательных программ (Роснано).

¹ Программа аспирантуры разработана Университетом с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации, в том числе в сфере образования, а также в соответствии с Правилами осуществления образовательной деятельности на территории ИНТЦ «Сириус», утвержденными Советом директоров АО «УК ИНТЦ «Сириус» (протокол от 01 февраля 2021 г.).

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 4 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

Технологические партнеры участвуют в организации практик, предлагают темы для совместных научных проектов и научных исследований аспирантов. Сотрудники организаций-партнеров могут выступать научными руководителями и консультантами аспирантов.

1.3. Актуальность, цели и задачи программы аспирантуры

Актуальность программы аспирантуры определяется бурным развитием передовых технологий, основанных на применении новых материалов и химических соединений. В соответствии с п. 21В СНТР, обозначившим в качестве одного из приоритетов переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных), быстрое развитие материалов нового поколения для биомедицины является определяющим для здравоохранения будущего.

Программа аспирантуры нацелена на разработку аспирантами междисциплинарных исследовательских проектов, посвященных изучению, получению и исследованию синтетических и биологических материалов для их применения в медицине. Наиболее важными проектами направления «Биоматериалы» являются: «Получение биорезорбируемых костных крепежных изделий для травматологии и ортопедии со структурированным биоактивным покрытием» и «Разработка наноструктурированных матриц на основе биосовместимых и биodeградируемых полимеров для эффективного восстановления поврежденного кожного покрова». Актуальность первого проекта заключается в том, что использование в травматологии и ортопедии металлических крепежных изделий, таких как винты, пластины, штифты и так далее, не всегда оправдано из-за необходимости проведения повторной операции по их удалению. Биорезорбируемые костные крепежные изделия для травматологии и ортопедии со структурированным биоактивным покрытием являются актуальными, конкурентоспособными продуктами на медицинском рынке. Разработка в рамках второго проекта не имеет прямых аналогов в мире и обладает рядом ключевых преимуществ, которые позволяют создать матрицы с уникальными характеристиками. Поражения кожных покровов, сложность лечения, высокая смертность при ожогах большой площади являются актуальными и социально значимыми проблемами современной медицины. Одним из путей активной терапии на сегодня является пересадка кожи с неповрежденных участков частей тела пострадавшего. При ее нехватке, пораженные участки закрывают заменителями. Существующие на рынке России заменители кожи недостаточно эффективны и преимущественно производятся за рубежом.

Целью программы аспирантуры является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, способных самостоятельно и творчески проводить научные междисциплинарные исследования и готовых к научной, педагогической, производственной деятельности в области получения новых функциональных соединений, материаловедения, биоматериалов и технологии получения и использования функциональных соединений, и материалов.

Задачи программы аспирантуры включают:

- углубленное изучение методов научного поиска и теоретических основ физической химии, материаловедения, биоматериалов;

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 5 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

– приобретение и формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в целях подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.4.4. «Физическая химия»;

– приобретение и формирование навыков самостоятельной педагогической деятельности;

– совершенствование философского образования, ориентированного на профессиональную деятельность;

– совершенствование знания иностранного языка, ориентированного на профессиональную деятельность.

1.4. Направления научных исследований аспирантов

Научные исследования по программе аспирантуры включают следующие направления:

– структурообразование в биосовместимых композитных материалах на основе полилактидов;

– разработка новых материалов для медицинских применений на основе термопластичных полиуретанов с эффектом памяти формы;

– разработка уникальных биомиметических материалов на основе эластомеров со щеточным блоком;

– разработка средств локальной доставки лекарственных препаратов и биологически активных веществ.

2. Структура и содержание программы аспирантуры

2.1. Структура программы аспирантуры

Программа аспирантуры включает в себя научный компонент, образовательный компонент, а также итоговую аттестацию.

Структура программы аспирантуры представлена в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование компонентов программы аспирантуры и их составляющих
1.	Научный компонент
1.1.	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите
1.2.	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в российских журналах К1 перечня ВАК или российских журналах, входящих в Russian Science Citation Index, или в журналах Q1-Q3 по WoS/Scopus (или аналогичного уровня при использовании других баз данных, например, входящих в «Белый список» РЦНИ)
1.3.	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования
2.	Образовательный компонент
2.1.	Дисциплины (модули)
2.2.	Практика
2.3.	Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике
3.	Итоговая аттестация

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 6 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

2.2. Содержание и основные элементы программы аспирантуры

Научный компонент:

Включает научную деятельность, направленную на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите; подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в российских журналах К1 перечня ВАК или российских журналах, входящих в Russian Science Citation Index, или в журналах Q1-Q3 по WoS/Scopus (или аналогичного уровня при использовании других баз данных, например, входящих в «Белый список» РЦНИ); промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

Образовательный компонент:

- история и философия науки;
- иностранный язык (английский язык);
- современная педагогика высшей школы;
- педагогическая практика;
- научно-исследовательский семинар;
- специальная дисциплина по научной специальности 1.4.4. «Физическая химия».

Дисциплина «История и философия науки» направлена на формирование у обучающихся общих закономерностей развития науки, её генезиса, истории, структуры. Аспиранты получают возможность выйти за пределы своей профессиональной деятельности и понять методологию развития науки в целом и ее разных направлений, так как современный характер технологических задач обуславливает тесное взаимодействие естественных, технических и социально-гуманитарных наук. Дисциплина заканчивается сдачей кандидатского экзамена.

Дисциплина «Иностранный язык (английский язык)» предполагает освоение профессиональной терминологии на иностранном языке и ее применение в академической коммуникации. Дисциплина заканчивается сдачей кандидатского экзамена.

Дисциплина «Современная педагогика высшей школы» предназначена для развития у аспирантов умений осуществлять педагогическую деятельность в современном образовательном пространстве. В процессе изучения дисциплины аспиранты знакомятся с основными педагогическими понятиями и категориями, осваивают практики педагогического дизайна образовательных программ и проектирования образовательного процесса и готовятся к выбору и реализации современных педагогических технологий в реальном учебном и воспитательном процессе высшего образования.

Педагогическая практика предназначена для формирования у аспирантов компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию образовательного процесса в соответствии с научной специальностью и проведению отдельных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий, а также закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики.

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар» предполагает развитие у аспирантов навыков самостоятельного научного мышления и критического анализа научной литературы, освоение современных методов и методологии научных исследований в рамках выбранной научной специальности, формирование умений ставить актуальные научные проблемы, формулировать цели и задачи исследования, разрабатывать их суть, а также развитие навыков подготовки презентации и защиты научных результатов перед экспертной аудиторией.

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 7 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

Освоение специальной дисциплины по научной специальности 1.4.4. «Физическая химия», в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (далее – специальная дисциплина) ставит следующие задачи:

– создание углубленного представления о современной физической химии материалов и биологически активных веществ;

– освоение теоретических основ физической химии, базовых принципов синтеза функциональных полимерных и гибридных материалов, а также биологически активных веществ и методах их исследования;

– формирование глубокого понимания общих закономерностей формирования структуры и свойств таких веществ;

– обучение навыкам теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области физической химии и материаловедения, методам планирования эксперимента и обработки результатов, систематизирования и обобщения как уже имеющейся в литературе, так и самостоятельно полученной в ходе исследований информации;

– формирование представлений о важнейших методах получения и модификации основных классов полимерных материалов и биологически активных веществ, знакомство с современными подходами для оптимизации их свойств и областями практического использования.

2.3. Реализация научного компонента

Организация освоения научного компонента при реализации программы аспирантуры регламентируется *планом научной деятельности и индивидуальным планом научной деятельности аспиранта (далее – ИПНД)*.

План научной деятельности включает в себя примерный план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры, распределение указанных этапов и итоговой аттестации аспирантов.

План научной деятельности представлен в приложении № 1 к настоящей Программе.

ИПНД формируется аспирантом совместно с научным руководителем.

2.4. Реализация образовательного компонента

Организация освоения образовательного компонента при реализации программы аспирантуры регламентируется *учебным планом, индивидуальным учебным планом аспиранта, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин (модулей), программами практик*.

Учебный план.

Учебный план определяет перечень, трудоемкость и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей) и практик, формы промежуточной аттестации обучающихся.

Учебный план представлен в приложении № 2 к настоящей программе.

Индивидуальный учебный план аспиранта (ИУП).

ИУП предусматривает освоение образовательного компонента программы аспирантуры на основе индивидуализации его содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного аспиранта. Содержит перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей) и практики, формы промежуточной аттестации обучающихся.

Календарный учебный график.

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 8 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

Календарный учебный график отражает распределение видов учебной деятельности, сроки промежуточной и итоговой аттестации аспирантов и каникул по годам обучения (курсам).

Календарный учебный график формируется на каждый учебный год на основе типового календарного учебного графика, представленного в приложении № 2 к настоящей программе.

Рабочие программы дисциплин (модулей) и практики.

Рабочие программы дисциплин (модулей) и практики определяют объем и содержание дисциплин (модулей) и практик, формы контроля результатов их освоения, а также включают оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов.

Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик представлены в приложении № 3 к настоящей программе аспирантуры.

2.5. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация является обязательной.

К итоговой аттестации допускается аспирант, полностью выполнивший индивидуальный план работы, в том числе подготовивший диссертацию к защите.

Итоговая аттестация по программе аспирантуры проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» и локальным нормативным актом АНОО ВО «Университет «Сириус». Результатом проведенной оценки диссертации является заключение Университета о соответствии диссертации установленным критериям.

3. Планируемые результаты освоения программы аспирантуры

3.1. Результаты освоения научного компонента

- подготовлена к защите диссертация на соискание ученой степени кандидата наук;
- ключевые результаты диссертационного исследования опубликованы в рецензируемых журналах.

3.2. Результаты освоения образовательного компонента

- сформированы навыки научного мышления, необходимого при работе над диссертацией;
- сформировано умение экстраполировать методы научного познания из одной области научного познания в другую;
- выработаны навыки оценки социальных последствий результатов научной деятельности;
- сформированы навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности.
- сформированы личностные компетенции, позволяющие критически анализировать предложенные модели решения задач, предлагать альтернативные варианты решения; осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- сформированы навыки свободного чтения оригинальной научной литературы на иностранном языке с максимальным извлечением информации из прочитанного;

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 9 Листов 11
----------------------------------	--	---------------------

- сформированы навыки составления аннотаций и рефератов профессионально-ориентированных текстов, деловой документации;
 - сформированы навыки оформления извлеченной из иностранных источников информации в виде перевода или резюме;
 - сформированы навыки выступления на иностранном языке на темы, связанные с областью научно-исследовательской деятельности выпускника;
 - сформированы навыки осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке для решения научно-исследовательских задач;
 - сформировано понимание современных тенденций развития образования в мире и России;
 - освоены основные педагогические категории и понятия;
 - сформированы представления о нормативной базе образования в России;
 - сформированы представления о структуре педагогического процесса: целей, содержания, методов, форм и средств обучения;
 - освоены основные способы диагностики учебно-познавательных способностей, обучающихся;
 - сформированы коммуникативные навыки преподавателя;
 - сформированы умения проектирования образовательных программ, проектирования контрольно-измерительных материалов, умений руководить проектно-исследовательской деятельностью обучающихся;
 - сформированы умения и навыки осуществления преподавательской деятельности в сфере высшего образования;
 - сформированы навыки самостоятельного научного мышления и критического анализа научной литературы;
 - освоены современные методы и методологии научных исследований в рамках выбранной научной специальности;
 - сформированы умения ставить актуальные научные проблемы, формулировать цели и задачи исследования, разрабатывать их суть;
 - сформированы навыки публикационной деятельности: написания научных статей, тезисов, отчетов в соответствии с требованиями ВАК и международных баз данных;
 - сформированы навыки подготовки презентации и защиты научных результатов перед экспертной аудиторией;
 - освоена система организации работы над диссертационными исследованиями под руководством научного руководителя.
- Сформированы профессиональные компетенции, необходимые для создания, внедрения и совершенствования технологий, обеспечивающих опережающее научно-технологическое развитие страны:
- умение использовать современные научные достижения, анализировать перспективные направления работ;
 - проведение анализа научно-технической литературы;
 - умение критически анализировать предложенные модели решения исследовательских задач;
 - использование методологии проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований;

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 10 Листов 11
----------------------------------	--	----------------------

- организация проведения экспериментов и испытаний, их обработки и анализа результатов эксперимента;
- использование разработанных методов и подходов для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости;
- использование стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;
- использование методов расчета необходимых параметров в области физической химии.

4. Условия реализации программы аспирантуры

4.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

Материально-техническая база, используемая Университетом, соответствует действующим противопожарным, санитарно-эпидемиологическими правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом.

В расположении Университета находятся лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие подключение к сети «Интернет»), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), лаборатории (оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы), компьютерные классы.

Материально-технической базой подготовки аспирантов по программе аспирантуры служит Ресурсный центр биоматериалов Лабораторного комплекса, располагающий следующим оборудованием:

- просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM2100Plus;
- сканирующий электронный микроскоп Carl Zeiss CrossBeam 550;
- атомно-силовой микроскоп JPK NanoWizard UltraSpeed II;
- дифрактометр Xenocs Xeuss 3.0;
- дифференциальный сканирующий калориметр Mettler Toledo DSC 3+;
- высокоскоростной дифференциальный сканирующий калориметр Mettler Toledo Flash DSC2+;
- экструдер лабораторный Xplore MC 15 HT;
- динамический механический анализатор TA Instruments RSA-G2.

Кроме того, в качестве площадки для научно-исследовательской деятельности может использоваться лабораторное оборудование и инфраструктура организаций-партнеров, в т.ч. являющихся резидентами Инновационного научно-технологического центра «Сириус».

Каждый аспирант в течение всего периода освоения программы аспирантуры обеспечен индивидуальным доступом к электронной информационной среде Университета посредством сети «Интернет» в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

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

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.4.4. Физическая химия	Лист 11 Листов 11
----------------------------------	--	----------------------

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

Цифровые образовательные ресурсы:

– платформа «Сириус.Курсы»;

– электронные библиотечные системы: Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина, Юрайт;

– цифровые образовательные ресурсы технологических партнеров.

Рабочие программы дисциплин (модулей), практики определяют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, перечень электронных учебных изданий и (или) печатных изданий, электронных образовательных ресурсов, перечень и состав современных баз данных и информационных справочных систем.

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 (модулю), входящей в индивидуальный план работы.

4.2. Кадровые условия реализации программы аспирантуры

Реализация программы аспирантуры обеспечивается работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях.

Руководство программой аспирантуры осуществляется на основании приказа Университета лицом (-ами), соответствующим (-ими) требованиям, установленным локальным нормативным актом Университета.

Научное руководство аспирантами осуществляют лица, отвечающие требованиям, установленным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 N 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

4.3. Условия реализации программы аспирантуры для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При освоении программы аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья она адаптируется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.