

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ УГЛЕХИМИИ И ХИМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ СИБИР-  
СКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИУХМ СО РАН)**

**УТВЕРЖДЕНА**

Ученым советом ИУХМ СО РАН  
протокол № от «28» 05 2015 г.

Председатель Ученого совета,  
директор \_\_\_\_\_ Исмагилов З.Р.  
«28» 05 2015 г.



**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки: 04.06.01 - Химические науки

Направленность: 02.00.04 – Физическая химия

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель исследователь

Кемерово, 2015

## ЛИСТ

Программа производственной практики составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 - Химические науки, утвержденного приказом N869 Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г.; зарегистрированного в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 г. (регистрационный N 33718)

Рабочая программа рекомендована лабораторией супрамолекулярной химии полимеров

Зав. лабораторий д.х.н. профессор Г.Н. Альтшулер

Составители: Е.В. Остапова, ведущий научный сотрудник лаборатории супрамолекулярной химии полимеров ИУХМ СО РАН, д.х.н., профессор.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи производственной практики .....	4
2. Место производственной практики в структуре образовательной программы.....	4
3. Формы и способы проведения практики .....	5
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....	5
5. Объем и содержание производственной практики.....	7
5.1. Объем практики .....	7
5.2. Содержание производственной практики .....	7
6. Организация практики.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по практике .....	8
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики .....	9
9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики .....	9

## 1. Цели и задачи производственной практики

Целями производственной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных в ходе обучения в аспирантуре;
- приобретение практических навыков и опыта решения конкретных научно-исследовательских задач в области специализации.

Основными задачами производственной практики являются:

- овладение методиками измерений физико-химических параметров в соответствии с индивидуальными заданиями, сформулированными руководителем практики;
- приобретение опыта работы с научными приборами и исследовательскими установками для проведения экспериментальных исследований;
- приобретения умений и навыков обработки экспериментальных результатов с использованием современной вычислительной техники; оформления экспериментальных результатов, согласно действующей системы стандартов;
- накопление экспериментального и теоретического материала для диссертационной работы.

## 2. Место производственной практики в структуре образовательной программы

Производственная практика является вариативной составляющей Блока 2 «Практики» основной образовательной программы подготовки аспиранта по направлению 04.06.01 - Химические науки направленности 02.00.04 – Физическая химия. Раздел основной образовательной программы аспиранта «Практики» представляет собой вид занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Для успешного прохождения практики аспиранту необходимо владение теорией фундаментальных разделов химии и дисциплин специализации; методами и способами синтеза и анализа веществ; навыками работы с вычислительной техникой для планирования и обработки результатов исследований.

Для этого обучающийся должен:

знать методы сбора и анализа литературных данных по теме научного исследования; основные особенности объектов анализа; принципы и методы синтеза, анализа и контроля веществ на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; принципы обработки полученных в исследовании результатов; возможности применения информационных технологий в научно-исследовательской работе;

владеть принципами и методами синтеза, анализа и контроля веществ на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков в области специализации; методологией выбора методов анализа, навыками их применения; навыками работы с программным обеспечением компьютеров для планирования и обработки результатов химических исследований; навыками организации научных исследований и управления научным коллективом; навыками представления и обсуждения полученных экспериментальных результатов;

уметь моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик; анализировать литературные данные по теме научной работы с целью выбора направления исследования и формулировки задач работы; анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства выполнения поставленной задачи; обрабатывать полученные результаты (в том числе с использованием современных информационных технологий) и анализировать их, с учетом имеющихся данных; докладывать полученные научные результаты и участвовать в дискуссиях при их обсуждении.

### 3. Формы и способы проведения практики

Практика проводится на базе лаборатории неорганических наноматериалов, лаборатории энергетических соединений и нанокompозитов, лаборатории супрамолекулярной химии полимеров Института углехимии и химического материаловедения СО РАН.

#### Перечень планируемых результатов прохождения практики

Коды компетенции	Результаты освоения дисциплины ООП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения
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	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные методы научно-исследовательской деятельности;</li><li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;</li><li>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;</li><li>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;</li><li>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования</li></ul>
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;</li><li>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;</li><li>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;</li><li>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельно-</li></ul>

		<p>сти, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</li> </ul>
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы анализа имеющейся информации;</li> <li>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;</li> <li>- сущность информационных технологий.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении химических задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;</li> <li>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях;</li> <li>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.</li> </ul>
ПК-2	<p>способность использовать знания свойств сложных многокомпонентных систем для разработки новых функциональных материалов</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>подходы и примеры разработок новых функциональных материалов, основанные на знании специфики свойств нанообъектов и наноструктурированных систем.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>теоретически оценивать и экспериментально определять основные свойства нанообъектов и наноструктурированных систем.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками получения наноструктурированных, в разной степени сложных композитов с различными функциональными свойствами</p>
ПК-3	<p>владение теорией и навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ и многокомпонентных систем.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <p>экспериментально определять физико-химические свойства веществ и сложных многокомпонентных систем, включая наноструктурированные.</p>

ПК-4	способность к физико-химическому анализу многокомпонентных систем	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы описания и изучения химических равновесий в растворах электролитов;</li> <li>- теоретические основы описания и изучения фазовых равновесий в многокомпонентных твёрдофазных системах.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <p>применять результаты основных физико-химических методов анализа твёрдофазных систем для построения диаграмм и исследования фазовых равновесий.</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки и анализа теоретических и табличных данных о электрохимических свойствах сложных систем с участием растворов электролитов;</li> <li>- основными методами фазового анализа многокомпонентных систем.</li> </ul>
------	---	--

#### 4. Объем и содержание производственной практики

##### 4.1. Объем практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов), в том числе:

№	Вид практики	Семестр	Объем, часов	Зачетных единиц	Форма контроля
1	<i>Производственная практика</i>	6	108	3	<i>Зачет с оценкой по результатам отчета</i>

##### 4.2. Содержание производственной практики

№ п.п.	Разделы (этапы практики)	Трудоёмкость, в часах	Формы контроля
1	Подготовительный этап: - общие методические указания по выполнению исследований; - общий инструктаж по технике безопасности.	2	Конспекты; запись в журнале по технике безопасности.
2	Ознакомление с тематикой работ учреждения, выбор направления работы.	2	Отчет
3	Работа по избранной тематике: - планирование, организация и проведение эксперимента; - анализ результатов эксперимента и составление отчета.	22	Отчет
4	Составление плана проведения научно-исследовательской работы	6	Экземпляр документа
5	Составление отчета по практике или отчета на отчетной конференции.	4	Отчет
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	

## 5. Организация практики

Производственная практика проводится под руководством опытных сотрудников ИУХМ СО РАН. Общее руководство практикой возлагается приказом директора на высококвалифицированного специалиста подразделения, где аспиранты проходят практику. В указанные сроки аспирант выполняет программу практики, индивидуальное задание и сдает отчет. На основании отчета выставляется оценка по производственной практике.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по практике

Текущий контроль осуществляется руководителем практики в виде проверки отчетов по этапам практики в виде устного собеседования с практикантом.

Промежуточная аттестация по практике производится по возвращению аспиранта с практики. По окончании практики аспирант представляет письменный отчет с оценкой руководителя практики и в установленные администрацией сроки защищает его комиссии, состоящей из руководителя направленности и членов, назначенным руководителем организации. По результатам защиты выставляется оценка в виде дифференцированного зачета.

Аспирант должен предоставить по итогам практики:

- 1) индивидуальный план;
- 2) отчет по практике.

В процессе оформления документации аспирант должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- индивидуальный план составляется на основе задания на производственную практику запланированной работы;
- отчет по практике должен иметь описание проделанной работы, самооценку о прохождении практики, выводы и предложения по организации практики, подпись аспиранта.

Все документы должны быть напечатаны, оформлены в соответствии с правилами делопроизводства и представлены в отдельной папке с титульным листом.

Сроки сдачи документации устанавливаются ОПНК согласно учебному плану.

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета проводится по 4-х балльной шкале

Виды оценок	2 Неудовлетворительно	3 Удовлетворительно	4 Хорошо	5 Отлично
<b>Критерии оценивания</b>	Аспирант демонстрирует плохое знание объектов и методов исследования в конкретных научно-исследовательских задач, решаемых в ходе производственной практики. Отчет не оформлен и не сдан вовремя	Аспирант при ответе демонстрирует только знание основного материала, фрагментарно разбирается в проблемах, в докладе освещены не все результаты прохождения практики, отчет оформлен с нарушениями, отзыв руководителя практики от организации удовлетворительный	Аспирант при ответе на вопросы демонстрирует хорошее знание в области физической химии, в докладе освещены основные результаты практики. Отчет оформлен в соответствии с требованиями, но с несколькими неточностями. Отзыв руководителя практики от организации хороший.	Аспирант при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение знаниями в области физической химии, тесно связывает теорию и практику, в докладе описаны все результаты прохождения практики. Отчет оформлен в соответствии с требованиями. Отзыв руководителя практики от организации отличный.



## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 - Химические науки, утвержденного приказом N869 Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г.; зарегистрированного в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 г. (регистрационный N 33718).
2. Перечень научно-технической литературы подбирается руководителем практики и аспирантом индивидуально в зависимости от темы диссертации по согласованию с научным руководителем.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Практика проводится на базе лаборатории неорганических наноматериалов, лаборатории энергетических соединений и нанокompозитов, лаборатории супрамолекулярной химии полимеров Института углеродной и химической технологии материаловедения СО РАН. Лаборатории ИУХМ СО РАН укомплектованы химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным и научным оборудованием в соответствии с реализуемой ими научной тематикой. В частности в лабораториях ИУХМ имеется следующее оборудование: автоматизированный лазерный измерительный комплекс, оптические микроскопы NEOFOT-21 и Лабо-Мет, атомно-силовые и сканирующие туннельные микроскопы, рентгеновские установки, оригинальная оптико-телевизионная установка "TOMSC", лазерные профилометры New View 6200 и 3D Uniscan OSP, комплекс анализа свойств наноматериалов Nanotest 600 и наноиндентор G200 (MTS), машины "INSTRON", "SHENK" для исследования пластичности и прочности материалов новых поколений; спектрофотометры СФ-46, омметр цифровой Щ34, прецизионные потенциометры ОР-208/1, И-130, микрокалориметры ДАК-1-1А, персональные компьютеры, компьютерные программы ChemOffice (ChemDraw, Chem3D Ultra 9.0).

Для исследования физико-химических свойств синтезируемых соединений и их идентификации предполагается использование научно-исследовательского и аналитического оборудования ЦКП.

Для обработки результатов измерений, их графического представления, расширения коммуникационных возможностей, обучающиеся имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим программным обеспечением и выходом в Интернет.