

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова  
Российской академии наук  
(ИХС РАН)

199034, Санкт-Петербург  
наб. Макарова д. 2  
тел.: (812) 328-07-02  
факс: (812) 328-22-41  
E-mail: [ichsran@isc.nw.ru](mailto:ichsran@isc.nw.ru)

ИНН 7801019101  
КПП 780101001  
ОГРН 1037800041399

УТВЕРЖДАЮ



Директор ИХС РАН, д.т.н.

И.Ю. Кручинина  
«30» декабря 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»

Б1.В.ОД.4

**Направление подготовки:** 04.06.01 Химические науки

**Направленность подготовки:** Физическая химия

**Квалификация:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения:** Очная

Обязательная часть ООП  
Трудоёмкость в зачётных единицах: 2  
Форма промежуточной аттестации: **Зачет**

Санкт-Петербург  
2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 869 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)" с изменениями и дополнениями от: 30 апреля 2015 г., учебным планом и Уставом ИХС РАН.

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методология научного исследования» является дисциплиной вариативной части (Б1.В.ОД.4) и изучается на 1 курсе аспирантуры в течение 2-х семестров.

Занятия по данному курсу должны обеспечить приобретение теоретических знаний, практических и расчетных навыков, необходимых для последующей успешной защиты диссертации и работы на предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях.

Изучение дисциплины «Методологические основы научных исследований» базируется на знаниях, полученные аспирантами в ходе обучения в специалитете и магистратуре.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы аспирантуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Знания, умения, владения	
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	<i>Уметь</i>	Искать литературу по направлению своего диссертационного исследования; Оценивать точность и достоверность полученных результатов.
	<i>Знать</i>	методы организации научно-исследовательской работы
УК – 3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<i>Уметь</i>	Подготовить результаты исследования к публикации;
	<i>Знать</i>	Российские и международные информационные ресурсы, используемые в научных исследованиях
	<i>Владеть</i>	Методиками отбора проб и подготовки образцов к анализам Методами математической обработки результатов эксперимента
ПК-1 Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов.	<i>Уметь</i>	Выполнять теоретический анализ и подбирать методы экспериментального исследования
	<i>Знать</i>	Основные методы анализа и исследований материалов, а также возможности их использования в собственной научно-исследовательской работе

### 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	2/ 72
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>20</b>
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа, в т.ч. семинары, практические занятия	10
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>52</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет

### 4. Структура и содержание программы дисциплины

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы (семинары и/или практические занятия)	Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
2.	Введение. Организация научно-исследовательской работы	2	2	20	УК-1, УК-3, ПК-1
3.	Современные методы исследований	4	6	20	УК-3, ПК-1
4.	Обработка и представление результатов исследования	4	2	12	УК-1, УК-3
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	

#### 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы
1	<p><b>Введение. Организация научно-исследовательской работы.</b></p> <p>Содержание учебного плана аспиранта, его заполнение, выполнение установленных в плане требований.</p> <p>Структура диссертации, автореферата, требования, предъявляемые ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Защита диссертации.</p> <p>Формулирование темы научного исследования.</p> <p>Формулирование цели и задач исследования. Рабочая гипотеза, составление плана исследования.</p> <p>Поиск и анализ литературы по теме диссертационного исследования, подготовка аналитического обзора.</p> <p>Использование возможностей библиотек, Интернет-ресурсов. Патентный поиск. Научные социальные сети.</p> <p>Критический анализ полученной информации.</p>	2
2	<p><b>Современные методы исследований.</b></p> <p>Новые объекты в научных исследованиях 21 века и новые методы их исследования.</p> <p>Методы исследования. Методика эксперимента. Выбор и подготовка образцов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дифракционные методы.</li> <li>- Электронные спектры веществ.</li> <li>- Ик-спектроскопия и микроскопия,</li> <li>- Атомно-абсорбционный спектральный анализ.</li> <li>- Атомно-силовая микроскопия.</li> <li>- ЯМР, ЭПР, масс-спектроскопия.</li> <li>- Термические методы анализа.</li> <li>- Электронная микроскопия.</li> <li>- Томография.</li> <li>- Методы исследования свойств поверхности.</li> </ul>	4
3	<p><b>Обработка и представление результатов исследования.</b></p> <p>Точность метода и средств измерения. Достоверность полученных результатов.</p> <p>Методы визуализации и формы представления результатов экспериментов.</p> <p>Принципы написания научной статьи, тезисов доклада, подготовки презентации, отчёта, заявки на грант.</p>	4

#### 4.3 Занятия семинарского типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы. Краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Введение. Организация научно-исследовательской работы.</b> На занятиях аспиранты представляют свою тему и объекты исследования, план по выполнению исследований	2	Выступление на семинарских занятиях с кратким докладом
2	<b>Современные методы исследований.</b> При проведении занятий аспиранты представляют доклад о методах исследования планируемых к использованию (либо уже использованных) при изучении своих объектов.	6	Выступление на семинарских занятиях
3	<b>Обработка и представление результатов исследования.</b> Выполнение заданий по расчету ошибки косвенного измерения. Рассмотрение методов визуализации и формы представления результатов экспериментов. В результате по завершении курса написание тезисов доклада (статьи), подготовка презентации, включающей рассмотренные методы.	4	Выступление на молодежной научной конференции с докладом

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Рабочей программой дисциплины «Методология научного исследования» предусмотрена самостоятельная работа, проводимая с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривающая:

- заполнение индивидуального плана работы аспиранта;
- поиск информации по теме диссертации в литературных и электронных источниках;
- подготовка выступления на семинарских занятиях с обзором литературы по теме диссертационного исследования;
- подготовка выступления на семинарских занятиях и на научной конференции с презентацией по результатам диссертационного исследования;
- изучение организации научной работы в институте;
- математический анализ полученных научных результатов;
- посещение отраслевых выставок и семинаров, проводимых в Санкт-Петербурге;
- подготовка черновика научной публикации по результатам диссертационного исследования.

Самостоятельная работа аспиранта неразрывно связана с выполнением текущих задач и, следовательно, равномерно спланирована на весь срок изучения дисциплины. Дополнительные сведения аспирант может получить из материалов других курсов и литературных источников, представленных в настоящей "Рабочей программе".

### Этапы самостоятельной работы при освоении дисциплины

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Обзор литературы по теме диссертационного исследования Подготовка плана работы аспиранта	20	Выступление на семинарских занятиях
2	Ознакомление с возможностями и особенностями метода исследования	20	Выступление с презентацией на семинарских занятиях
3	Обработка и представление результатов исследования	12	Выступление на научной конференции

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета по окончании семестра.

К сдаче зачета допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля.

Промежуточная аттестация по курсу «Методология научного исследования» проводится по результатам выступления на научной конференции и представления черновика научной публикации по теме диссертационного исследования.

### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Компетенции	Критерий оценивания
Освоение раздела №1	Знает - методы организации научно-исследовательской работы. Умеет - искать литературу по направлению своего диссертационного исследования.	УК-1	Правильное заполнение индивидуального плана работы аспиранта. Соответствие литературного обзора теме диссертации и соответствие литературных источников требованиям стандартов; составление грамотного и последовательного плана работы научного исследования аспиранта.
	Знает - российские и международные информационные ресурсы, используемые в научных исследованиях.	УК-3	Использование в литературном обзоре российских и международных информационных ресурсов
	Знает	ПК-1	Соответствие литературного обзора теме

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Компетенции	Критерий оценивания
	- основные методы анализа и исследований.		диссертации.
Освоение раздела № 2	Умеет - делать презентации результатов своих научных исследований. Владеет - методиками отбора проб и подготовки образцов к анализам; - методами математической обработки результатов эксперимента.	УК-3	Обработка результатов диссертационного исследования и выступление с презентацией.
	Знает - Основные методы анализа и исследований материалов, а также возможности их использования в собственной научно-исследовательской работе Умеет - Выполнять теоретический анализ и подбирать методы экспериментального исследования.	ПК-1	Обработка результатов диссертационного исследования и выступление с презентацией.
Освоение раздела №3	Умеет - оценивать точность и достоверность полученных результатов.	УК-1	Выступление на научной конференции; подготовка черновика научной публикации по результатам диссертационного исследования.
	Умеет - подготовить результаты исследования к публикации; - делать презентации результатов своих научных исследований Владеет - методами математической обработки результатов эксперимента.	УК-3	Выступление на научной конференции; подготовка черновика научной публикации по результатам диссертационного исследования.

по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

### **Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

К зачету допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в форме выступлений на семинарских занятиях с докладом на тему диссертационного исследования, проверки индивидуальных заданий на практических занятиях.

В качестве тем для докладов рекомендуются темы диссертационных исследований аспирантов.

#### **Критерии оценки докладов:**

- актуальность темы работы;
- знание своей предметной области;
- способность делать самостоятельно выводы и планировать дальнейший ход исследования;
- демонстрация навыков владения методами и методологией научного исследования в соответствии с темой работы;
- демонстрация навыков владения методами обработки научных данных;
- логика, четкость и последовательность изложения;



- обоснованность основных положений, выводов, предложений;
- использование как российских, так и зарубежных литературных источников;
- актуальность литературных источников, использованных в докладе;
- правильное библиографическое оформление работы;
- стиль изложения;
- соответствие оформления работы установленным требованиям.

#### **Примеры индивидуальных заданий:**

1. Заполнить индивидуальный план для текущего года обучения.
2. Подготовить литературный обзор по материалам, объектам и методам исследования, используемым в работе по теме диссертации.
3. Подготовить выступление с обзором литературы по теме диссертационного исследования.
4. Подготовить обзор и обоснование выбора методов исследования, соответствующих теме диссертационного исследования.
5. Подготовить выступление с презентацией по результатам выполненной части диссертационного исследования.
6. Подготовить и опубликовать тезисы доклада по части выполненной работы по теме диссертационного исследования.
7. Провести математический анализ полученных научных результатов.
8. Подготовить черновик научной публикации по результатам выполненной части диссертационного исследования.

Сдача зачета проводится по результатам выполнения индивидуального задания и представления черновика научной публикации по теме диссертационного исследования.

### **6. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение Основная литература:**

1. Афанасьев В.В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов. — Москва: Изд-во «Юрайт», 2020 –154 с.
2. Мокий В.С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы: учебное пособие для вузов, 2020 – 170 с.
3. Власов П.К., Власов К.П., Осичев А.В., Киселева А.А. Методы исследований и организация экспериментов — Харьков. Гуманитарный центр, 2013.— 412 с.
4. Губарев, В.В. Квалификационные исследовательские работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Губарев, О.В. Казанская. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118102>
5. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. — Москва : Дашков и К, 2017. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93533>

#### **Дополнительная литература:**

1. Пак М.С. Методология и методы научного исследования. Учебное пособие. –СПб: Изд-во «Лань», 2019 – 168 с.
2. Спектральные методы анализа: практ. руководство: учеб. пособие / под ред. В.Ф. Селеменева, В.Н. Семенова. - СПб. и др.: Лань, 2014. - 412 с.
3. Руководство по рентгеновскому исследованию минералов / под ред. Франк-Каменецкого В.А. — Ленинград Недра, 1975. — 399 с.
4. Вилков Л. В., Пентин Ю. А. Физические методы исследования в химии. М.: Изд-во МГУ. Ч. 1: 1987. Ч. 2: 1989.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [http:// webirbis.spsl.nsc.ru](http://webirbis.spsl.nsc.ru)– база ГПНТБ СО РАН.
2. <http://borovic.ru> - база патентов России.
3. [http:// new.fips.ru/](http://new.fips.ru/) - Федеральный институт промышленной собственности
4. [https://www.google.ru/advanced\\_patent\\_search](https://www.google.ru/advanced_patent_search)- база патентов США.
5. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
6. <http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html>- база патентов США.
7. <http://patika.ru/> - европейская база патентов.
8. <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>- поиск патентных документов по базе всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС)
9. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
10. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
11. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
12. <http://dissforall.com> – база диссертаций.

### **Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций и выступления обучающихся с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

### **7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий в интерактивной форме, чтения лекций в виде презентаций, демонстрации видеоматериалов используется мультимедийная техника.

Для проведения практических занятий используют компьютерный класс с персональными компьютерами. Проведение мастер-классов и демонстрации практической исследовательской работы осуществляется в лаборатории института, оснащенных необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением.