

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Физико-технологический институт



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
А.В. Германенко  
2023 г.

### ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

<b>Перечень сведений о программе аспирантуры</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Программа аспирантуры</b> Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов	<b>Код ПА 2.6.8</b>
<b>Группа специальностей</b> Химические технологии, науки о материалах, металлургия	<b>Код 2.6</b>
<b>Федеральные государственные требования (ФГТ)</b>	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
<b>Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)</b>	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург  
2023 г.

Рабочая программа практики составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение [полное наименование]
1	Рычков Владимир Николаевич	Д.х.н.	Зав. кафедрой	Кафедра редких металлов и наноматериалов
2	Титова Светлана Михайловна	К.т.н.	Доцент	Кафедра редких металлов и наноматериалов

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

Протокол № 7 от 10.03.2023 г.

Председатель УМС института



С. В. Никифоров

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

## 1.1. Аннотация практики

Научно-исследовательская практика относится к вариативной части программы аспирантуры и представляет вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку аспирантов.

Цель дисциплины - освоение профессиональных компетенций и их компонентов и приобретение опыта научно-исследовательской работы, подготовки отчета о работе и обсуждения результатов исследования.

Основными задачами практики являются:

- приобретение опыта анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- развитие практических умений и навыков научной деятельности, составления описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- выработка устойчивых навыков для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

## 1.2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

В результате прохождения практики аспирант должен освоить и демонстрировать профессиональные практические умения и навыки, опыт деятельности, а именно:

№ п/п	Вид практики	Результаты обучения
1	Научно-исследовательская практика	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</li><li>- организовать и провести фундаментальные и прикладные научные исследования в области технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов;</li><li>- самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов;</li><li>- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов;</li><li>- осуществлять деятельность, направленную на подготовку и получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов.</li></ul> <p><b>Владеть</b> (демонстрировать навыки и опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- культурой научного исследования в области технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;</li><li>- лабораторной и инструментальной базой для получения научных</li></ul>

	данных.
--	---------

### 1.3. Структура практик, их сроки и продолжительность

№ п/п	Вид практики	Номер учебного семестра	Объем практики	
			в неделях	в з.е.
1.	Научно-исследовательская практика	2	4	3
		Итого	4	3

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Вид практики	Этапы (разделы) практики	Содержание учебных, практических, самостоятельных работ
Научно-исследовательская практика	1. Подготовительный (ознакомительный)	1. Инструктаж по технике безопасности. 2. Ознакомительная лекция. 3. Разработка плана проведения исследования и методов его реализации.
	2. Основной этап	1. Анализ научно-технической и патентной литературы по теме исследования и подготовка аналитического обзора. 2. Проведение экспериментальной (расчетной или теоретической) работы, обработка и анализ полученных данных.
	3. Подготовка отчета	1. Описание и систематизация полученных результатов, обсуждение с руководителем научного исследования. 2. Оформление отчета по практике. 3. Защита отчета на кафедре.

## 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Текущий контроль прохождения практики осуществляется руководителем практики в соответствии с графиком проведения практики.

Аттестация проводится по итогам практики на основании представления письменного отчета и отзыва руководителя практики.

В содержание отчета должны входить следующие структурные элементы:

- индивидуальный план практики;
- введение, в котором указываются цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень выполненных в процессе практики работ и заданий;
- основная часть, содержащая аналитический обзор научно-технической и патентной литературы по теме практики, описание практических задач, решаемых аспирантов в процессе прохождения практики;
- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных на практике;
- список использованных источников.

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **4.1. Основная литература**

1. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов. Учебное пособие. М.: Логос, 2012. - 304 с.
2. Тураев Н.С., Жерин И.И., Химия и технология урана. М.: Издательский дом "Руда и металлы", 2006.
3. Бойко В.И., Власов В.А., Жерин И.И., Маслов А.А., Шаманин И.В., Торий в ядерном топливном цикле, М.: Издательский дом "Руда и металлы", 2006.
4. Скороваров Д.И., Смирнов Ю.В. и др. Гидрометаллургия переработки уранорудного сырья. М.: Атомиздат, 1979.
5. Громов Б.В. Ведение в химическую технологию урана. М.: Атомиздат, 1978.
6. Сокурский Ю.Н., Стерлин Я.М., Федорченко В.А. Уран и его сплавы. М.: Атомиздат, 1971.
7. Галкин Н.П., Судариков Б.Н. и др. Технология урана. М.: Атомиздат, 1964.
8. Галкин Н.П., Майоров А.А., Верятин У.Д. Технология переработки концентратов урана. М.: Атомиздат, 1960.
9. Коровин С.С. Редкие и рассеянные элементы. Химия технология, М.: МИСИС, т.1, 1996; т.2, 1999.
10. Коровин С.С., Дробот Д.В., Федоров П.И., Редкие и рассеянные элементы. Химия технология, Т. 1, М.: МИСИС, 1996.
11. Коровин С.С., Дробот Д.В., Федоров П.И., Редкие и рассеянные элементы. Химия технология, Т. 2, М.: МИСИС, 1999.
12. Зеликман А.Н., Коршунов Б. Г. Metallургия редких металлов. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Metallургия, 1991.
13. Ягодин Г.А., Синегрибова О. А., Чекмарев А. Н. Технология редких металлов в атомной технике. – М.: Атомиздат, 1974.
14. Плющев В.Е., Степин Б.Д. Химия и технология соединений лития, рубидия и цезия. – М.: Химия, 1970.
15. Остроушко Ю.И. и др. Литий. Химия и технология. – М.: Атомиздат, 1960.
16. Коленкова М.А., Крейн О.Е. Metallургия рассеянных и легких редких металлов. – М.: Metallургия, 1977.
17. Тугоплавкие металлы, их сплавы и соединения. Справочник, т.3. // Никерова Л.Н., Таужнянская З. А., Дорохина Л. И. и др. - М.: ФГУП «ЦНИИЭИцветмет», 2001.
18. Барышников Н.В., Гегер В.Е. и др. Metallургия циркония и гафния. М.: Metallургия, 1979.
19. Михайличенко А.И., Михлин Е.Б., Патрикеев Ю.Б. Редкоземельные металлы. М.: Metallургия, 1987.
20. Спеддинг Ф.Х., Даан А.Х. Редкоземельные металлы. М.: Metallургия, 1964.

### **4.2 Дополнительная литература**

1. Вольдман Г. М. Основы экстракционных и ионообменных процессов гидрометаллургии. М.: Metallургия, 1982.
2. Меерсон Г.А., Зеликман А.Н. Metallургия редких металлов. М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1965.
3. Metallургия циркония. Пер. с английского по ред. Г.А. Меерсона. М.: ИЛ, 1959.
4. Вольдман Г.М., Зеликман А.Н. Теория гидрометаллургических процессов. Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Интернет Инжиниринг, 2003. – 464 с.

5. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник для вузов. – 10-е изд., стереотипное. – М.: ТИД «Альянс», 2004. – 757 с.
6. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. М.: Высшая школа, 1981. 333 с.
7. Основы жидкостной экстракции / Под ред. Г.А. Ягодина, М.: Химия, 1981. 400 с.
8. Теория гидрометаллургических процессов. Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Интермет Инжиниринг, 2003. – 464 с.
9. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем практики.

#### **4.3. Методические разработки**

Не используются.

#### **4.4. Программное обеспечение**

1. Microsoft office (Word, Excel, Power point);
2. Adobe Reader.
3. Пакет программ для научных исследований MATCAD.
4. Пакет программ для научных исследований HSC Chemistry 6.0.
5. Пакет программ Chemcad.
6. Графический редактор Компас.
7. Графический редактор Autocad.

#### **4.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Scopus: <http://www.scopus.com>;
4. Reaxys: <http://reaxys.com>;
5. Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>;
6. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>;
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>.

#### **4.6. Электронные образовательные ресурсы**

1. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru>;
2. Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>;
3. Электронный каталог <http://opac.urfu.ru>;
4. Электронно-библиотечные системы <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330>;
5. Электронные ресурсы свободного доступа <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75>;
6. Электронные ресурсы по подписке <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>.

### **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения и лаборатории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, научных исследований, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Университет также имеет исследовательское и технологическое лабораторное оборудование и приборы, необходимые для выполнения научных исследований в период практики. Для прохождения практики аспирантам предоставляется возможность использовать научное оборудование также институтов УрО РАН и других организаций.