

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности

С.Т.Князев

2020 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИК

04.04.02/33.01

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе практик	Учетные данные
Образовательная программа <i>Химия и физика новых функциональных материалов</i>	Код ОП <i>04.04.02/33.01</i>
Направление подготовки <i>Химия, физика и механика материалов</i>	Код направления и уровня подготовки <i>04.04.02</i>

Программа практик составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая сте- пень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Буянова Елена Станиславовна	К.х.н., доцент	доцент	<i>Кафедра аналитический химии и химии окру- жающей среды</i>

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИК

1.1. Аннотация программы практик

Согласно учебному плану модуль «Практики» по направлению «Химия, физика и механика материалов» уровня магистратуры включает: учебную практику, ознакомительную; производственную практику, в том числе научно-исследовательскую работу и преддипломную практику.

Ознакомительная практика проводится на первом году обучения с целью ознакомления магистрантов с тематикой и организацией научных исследований в лабораториях высшего учебного заведения, научно-исследовательских институтов Российской академии наук и других государственных и негосударственных научных организаций. Она имеет своей целью формирование у магистрантов знания и понимания тематики научных исследований, проводимых на кафедрах Института естественных наук УрФУ, в Институтах УрО РАН: Институте органического синтеза, Институте химии твердого тела, Институте высокотемпературной электрохимии, Институте металлургии, Институте электрофизики; знаний об общей структуре Института естественных наук УрФУ, академических институтов УрО РАН; понимания основных объектов и методов исследования, используемых в различных лабораториях и на кафедрах институтов; знания современной научно-исследовательской приборной базы кафедр и институтов.

Научно-исследовательская работа проводится в первом-третьем семестрах обучения в виде рассредоточенного мероприятия и имеет своей целью формирование у студентов: способностей использовать знания в области традиционных и новых разделов химии, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств при планировании и обсуждении результатов научного исследования; способностей целенаправленного сбора и анализа литературы для планирования направления исследований с помощью современных информационных методов и средств; навыков проведения самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии; навыков работы со сложным современным научным оборудованием, применяемым для исследований в различных областях современной химии; способностей к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники; навыков обобщения научных и экспериментальных данных, представления итогов выполненной работы в виде отчетов, докладов на конференциях и научных публикаций.

Преддипломная практика является предквалификационной, проводится в рамках выполнения выпускной квалификационной работы и завершает формирование всех требуемых компетенций. Основной целью этого вида практики является подготовка к успешной защите магистерской диссертации

1.2. Структура практик, их сроки и продолжительность

Таблица 1.

№ п/п	Виды и типы практик	Объем практик	
		в неделях	в з.е.
1.	Учебная практика	1	1
1.1	<i>Учебная практика, ознакомительная</i>	1	1
2.	Производственная практика		
2.1	<i>Производственная практика 1, научно-исследовательская работа</i>	6	9

2.2	<i>Производственная практика 2, научно-исследовательская работа</i>	17	26
2.3	<i>Производственная практика, преддипломная практика</i>	10	15
	Итого:	34	51

1.3. Базы практик, форма проведения практик

Таблица 2.

№ п/п	Виды и типы практик	Форма проведения практики	Базы практики <i>[предполагаемые организации, объекты и т.д., в которых организована практическая подготовка обучающихся в соответствии с заключенными договорами]</i>
1.	Учебная практика		
	<i>Учебная практика, ознакомительная</i>	Форма проведения практики: путем чередования	Практика проводится в структурных подразделениях университета: <i>Институт естественных наук и математики</i>
2.	Производственная практика		
	<i>Производственная практика, научно-исследовательская работа</i>	Форма проведения практики: путем чередования	Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы: <i>Институт химии твердого тела УрО РАН</i> <i>Институт электрофизики УрО РАН</i> <i>Институт физики металлов УрО РАН</i> <i>а также</i> в структурных подразделениях университета: <i>Институт естественных наук и математики</i>
	<i>Производственная практика, преддипломная практика</i>	Форма проведения практики: путем чередования	Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы:

			<p><i>Институт химии твердого тела УрО РАН</i></p> <p><i>Институт электрофизики УрО РАН</i></p> <p><i>Институт физики металлов УрО РАН</i></p> <p><i>а также</i></p> <p><i>в структурных подразделениях университета:</i></p> <p><i>Институт естественных наук и математики</i></p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4. Процедура организации практик

Порядок планирования, организации и проведения практик, структура и форма документов по организации практик и их аттестации регулируется отдельным положением.

1.5. Перечень планируемых к формированию в процессе прохождения практик результатов освоения образовательной программы – компетенций

В результате освоения программ практик у обучающихся будут сформированы следующие компетенции:

Таблица 3.

№ п/п	Виды и типы практик	Компетенции <i>[перечислить коды и формулировки компетенций из ОХОП (табл. 2, 3, 4), которые формируются в процессе прохождения практик]</i>
1.	Учебная практика	
	<i>Учебная практика, ознакомительная</i>	<p><i>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i></p> <p><i>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i></p> <p><i>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i></p> <p><i>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i></p> <p><i>УК-6 - Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i></p> <p><i>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</i></p>

		<p><i>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</i></p> <p><i>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</i></p> <p><i>ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-5 - Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов на российских и международных конференциях</i></p> <p><i>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии и физики</i></p>
2.	Производственная практика	
	<p><i>Производственная практика, научно-исследовательская работа</i></p>	<p><i>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i></p> <p><i>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i></p> <p><i>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i></p> <p><i>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i></p> <p><i>УК-6 - Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i></p> <p><i>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</i></p> <p><i>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</i></p> <p><i>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты</i></p> <p><i>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</i></p> <p><i>ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-5 - Способен готовить публикации, участвовать в про-</i></p>

		<p>фессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов на российских и международных конференциях</p> <p>ПК-1 - Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p> <p>ПК-2 - Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии, физики и/или смежных наук</p> <p>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии и физики</p> <p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p> <p>ПК-5 - Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p> <p>ПК-6 - Способен организовывать работу коллектива по решению задач НИР и НИОКР химической направленности, готовить нормативную и отчетную документацию</p> <p>ПК-7 - Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности</p> <p>ПК-8 - Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности</p>
	<p><i>Производственная практика, преддипломная практика</i></p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-6 - Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p> <p>ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществ-</p>

		<p>лять сложные реальные или модельные эксперименты</p> <p><i>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</i></p> <p><i>ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-5 - Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов на российских и международных конференциях</i></p> <p><i>ПК-1 - Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</i></p> <p><i>ПК-2 - Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии, физики и/или смежных наук</i></p> <p><i>ПК-3 - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии и физики</i></p> <p><i>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</i></p> <p><i>ПК-5 - Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</i></p> <p><i>ПК-6 - Способен организовывать работу коллектива по решению задач НИР и НИОКР химической направленности, готовить нормативную и отчетную документацию</i></p> <p><i>ПК-7 - Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности</i></p> <p><i>ПК-8 - Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности</i></p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИК

Таблица 4.

№ п/п	Вид и тип практики [наименование видов и типов практики в соответствии с учебным планом]	Перечень видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, выполняемых в период прохождения практик
1.	Учебная практика	
1.1	Учебная практика, ознакомительная	<p><i>Научно-исследовательский: осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива;</i></p> <p><i>участие в финансовом обеспечении работ в области химии, материаловедения, смежных с химией наук;</i></p> <p><i>организация и проведение различных мероприятий в профессиональ-</i></p>

		<p><i>ной сфере деятельности</i></p> <p><i>Научно-исследовательский: научно-технические разработки; технологический, организационно-управленческий: опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции</i></p>
2.	Производственная практика	
2.1	<i>Производственная практика, научно-исследовательская работа</i>	<p><i>Научно-исследовательский: осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива;</i></p> <p><i>участие в финансовом обеспечении работ в области химии, материаловедения, смежных с химией наук;</i></p> <p><i>организация и проведение различных мероприятий в профессиональной сфере деятельности</i></p> <p><i>Научно-исследовательский: научно-технические разработки; технологический, организационно-управленческий: опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции</i></p> <p><i>Научно-исследовательский: разработка новых лекарственных препаратов, химико-токсикологические исследования; технологический: контроль качества сырья и готовой продукции фармацевтической отрасли; организационно-управленческий: организация материально-технического сопровождения НИР и НИОКР в области фармации</i></p> <p><i>Научно-исследовательский, технологический, организационно-управленческий: разработка новых функциональных и конструктивных материалов,</i></p> <p><i>контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, используемой при производстве материалов для нужд ракетно-космической промышленности</i></p>
	<i>Производственная практика, преддипломная практика</i>	<p><i>Научно-исследовательский: осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива;</i></p> <p><i>участие в финансовом обеспечении работ в области химии, материаловедения, смежных с химией наук;</i></p> <p><i>организация и проведение различных мероприятий в профессиональной сфере деятельности</i></p> <p><i>Научно-исследовательский: научно-технические разработки; технологический, организационно-управленческий: опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции</i></p> <p><i>Научно-исследовательский: разработка новых лекарственных препаратов, химико-токсикологические исследования; технологический: контроль качества сырья и готовой продукции фармацевтической отрасли; организационно-управленческий: организация материально-технического сопровождения НИР и НИОКР в области фармации</i></p>

		Научно-исследовательский, технологический, организационно-управленческий: разработка новых функциональных и конструктивных материалов, контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, используемой при производстве материалов для нужд ракетно-космической промышленности
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК

Таблица 5.

Учебная практика	Производственная практика
Электронные ресурсы (издания)	
<p>1. А.Н. Петров. Учебно-методический комплекс дисциплины "Твердые материалы. Химия дефектов, структура, свойства" [Электронный ресурс] / Урал. гос. ун-т, Екатеринбург: 2007. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1314</p> <p>2. Зуев. А.Ю. Учебно-методический комплекс дисциплины "Дефекты и свойства перспективных оксидных материалов" [Электронный ресурс]/ Урал. гос. ун-т Екатеринбург: 2008. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1543</p> <p>3. Горбунов В.А., Селезнева Н. В. , Надольский А. Л. Учебно-методический комплекс дисциплины "Рентгеновские методы исследования наноструктур" [Электронный ресурс]. Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы"— Екатеринбург, 2008 http://hdl.handle.net/10995/1547</p> <p>4. Келлерман, Дина Георгиевна. Учебно-методический комплекс дисциплины "Магнетохимия" [Электронный ресурс] / Д. Г. Келлерман; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы" [и др.]. — Электрон. дан. (18,7 Мб). — Екатеринбург: [б. и.], 2008. http://hdl.handle.net/10995/1540</p> <p>5. Основы химической термодинамики к курсу физической химии: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2011. — 218 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258361>.</p>	<p>1. А.Н. Петров. Учебно-методический комплекс дисциплины "Твердые материалы. Химия дефектов, структура, свойства" [Электронный ресурс] / Урал. гос. ун-т, Екатеринбург: 2007. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1314</p> <p>2. Зуев. А.Ю. Учебно-методический комплекс дисциплины "Дефекты и свойства перспективных оксидных материалов" [Электронный ресурс]/ Урал. гос. ун-т Екатеринбург: 2008. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1543</p> <p>3. Горбунов В.А., Селезнева Н. В. , Надольский А. Л. Учебно-методический комплекс дисциплины "Рентгеновские методы исследования наноструктур" [Электронный ресурс]. Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы"— Екатеринбург, 2008 http://hdl.handle.net/10995/1547</p> <p>4. Келлерман, Дина Георгиевна. Учебно-методический комплекс дисциплины "Магнетохимия" [Электронный ресурс] / Д. Г. Келлерман; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы" [и др.]. — Электрон. дан. (18,7 Мб). — Екатеринбург: [б. и.], 2008. http://hdl.handle.net/10995/1540</p> <p>5. Основы химической термодинамики к курсу физической химии: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2011. — 218 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258361>.</p> <p>6. Ржевская, С. В. Материаловедение : учебник для вузов / С.В. Ржевская .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2006 .— 424 с. : ил.,табл., схем. — (Новая Университетская Библиотека) .—</p>

<p>6. Ржевская, С. В. <i>Материаловедение : учебник для вузов / С.В. Ржевская .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2006 .— 424 с. : ил.,табл., схем. — (Новая Университетская Библиотека) .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 5-98704-149-X .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>.</i></p>	<p>http://biblioclub.ru/ .— ISBN 5-98704-149-X .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>.</p>
<p>Печатные издания</p>	
<p>1. Эткинс, П. <i>Физическая химия : В 2 т. Т. 1. Термодинамика, равновесная электрохимия, атомная структура, атомные спектры, теория строения молекул / П. Эткинс; Пер. с англ. К. П. Бутина .— М. : Мир, 1980 .— 580 с. : ил. ; 22 см .— Пер. кн.: Physical chemistry / P. W. Atkins.- Oxford. 14 экз</i></p> <p>2. Эткинс, П. <i>Физическая химия : В 2 т. Т. 2. Экспериментальные методы определения строения молекул, электрические и магнитные св-ва молекул, симметрия молекул и кристаллов, статист-я термодинамика / П. Эткинс; Пер. с англ. К. П. Бутина .— М. : Мир, 1980 .— 584 с. : ил. ; 22 см .— Пер. кн.: Physical chemistry / P. W. Atkins.- Oxford 14 экз</i></p> <p>3. Кнотько, Александр Валерьевич. <i>Химия твердого тела : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 (011000) "Химия" / А. В. Кнотько, И. А. Пресняков, Ю. Д. Третьяков .— Москва : Академия, 2006 .— 304 с 33 экз</i></p> <p>4. Третьяков, Юрий Дмитриевич. <i>Введение в химию твердофазных материалов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Химия, физика и механика материала" / Ю. Д. Третьяков, В. И. Путляев ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— Москва : Издательство Московского университета : Наука, 2006 .— 400 с. : ил. ; 22 см .— (Классический университетский учебник) .— Предм. указ.: с. 392-396. — Библиогр.: с. 390-391. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 5-211-06045-8 .— ISBN 5-02-034137-1. 4 Экз</i></p> <p>5. Ярославцев, Андрей Борисович. <i>Химия твердого тела : [монография] / А. Б. Ярославцев .— Москва : Научный Мир, 2009 .— 328 с. 6 экз</i></p> <p>6. Солнцев, Юрий Порфирьевич. <i>Материаловедение : учеб. для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, Ф. Войткун ; под общ. ред. Ю. П. Солнцева .— Москва : МИСИС, 1999 .— 600 с. — рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5-87623-057-X : 88.00. 10 экз</i></p>	<p>1. Эткинс, П. <i>Физическая химия : В 2 т. Т. 1. Термодинамика, равновесная электрохимия, атомная структура, атомные спектры, теория строения молекул / П. Эткинс; Пер. с англ. К. П. Бутина .— М. : Мир, 1980 .— 580 с. : ил. ; 22 см .— Пер. кн.: Physical chemistry / P. W. Atkins.- Oxford. 14 экз</i></p> <p>2. Эткинс, П. <i>Физическая химия : В 2 т. Т. 2. Экспериментальные методы определения строения молекул, электрические и магнитные св-ва молекул, симметрия молекул и кристаллов, статист-я термодинамика / П. Эткинс; Пер. с англ. К. П. Бутина .— М. : Мир, 1980 .— 584 с. : ил. ; 22 см .— Пер. кн.: Physical chemistry / P. W. Atkins.- Oxford 14 экз</i></p> <p>3. Кнотько, Александр Валерьевич. <i>Химия твердого тела : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 (011000) "Химия" / А. В. Кнотько, И. А. Пресняков, Ю. Д. Третьяков .— Москва : Академия, 2006 .— 304 с 33 экз</i></p> <p>4. Третьяков, Юрий Дмитриевич. <i>Введение в химию твердофазных материалов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Химия, физика и механика материала" / Ю. Д. Третьяков, В. И. Путляев ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— Москва : Издательство Московского университета : Наука, 2006 .— 400 с. : ил. ; 22 см .— (Классический университетский учебник) .— Предм. указ.: с. 392-396. — Библиогр.: с. 390-391. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 5-211-06045-8 .— ISBN 5-02-034137-1. 4 Экз</i></p> <p>5. Ярославцев, Андрей Борисович. <i>Химия твердого тела : [монография] / А. Б. Ярославцев .— Москва : Научный Мир, 2009 .— 328 с. 6 экз</i></p> <p>6. Солнцев, Юрий Порфирьевич. <i>Материаловедение : учеб. для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, Ф. Войткун ; под общ. ред. Ю. П. Солнцева .— Москва : МИСИС, 1999 .— 600 с. — рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5-87623-057-X : 88.00. 10 экз</i></p> <p>7. <i>Физические методы исследования неорганических веществ : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 "Химия" направления подготовки 0201100 "Химия" / [Т. Г. Баличева, Л. П. Белорукова, Р. А. Звинчук и др.] ; под ред. А. Б. Никольского .— Москва : Academia, 2006 .— 448 с. : ил. ; 22 см .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Авт. указаны на обо-</i></p>

<p>7. <i>Физические методы исследования неорганических веществ : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 "Химия" направления подготовки 0201100 "Химия" / [Т. Г. Баличева, Л. П. Белорукова, Р. А. Звинчук и др.] ; под ред. А. Б. Никольского .— Москва : Academia, 2006 .— 448 с. : ил. ; 22 см .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. в конце разд. — Предм. указ.: с. 435-438 .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-7695-2261-5. 7 экз</i></p> <p>8. <i>Суздаев, Игорь Петрович. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев .— М. : [КомКнига, 2006] .— 592 с. : ил. — (Синергетика: от прошлого к будущему) .— ISBN 5-484-00243-5. 6 экз</i></p> <p>9. <i>Иванов-Шиц, Алексей Кириллович. Ионика твердого тела : В 2 т. Т. 1 / А.К. Иванов-Шиц, И.В. Мурин; С.-Петерб. гос. ун-т; Ин-т кристаллографии РАН .— СПб. : Издательство Санкт-Петербургского университета, 2000 .— 616 с. : ил. ; 24 см .— Библиогр. в конце параграфов. — без грифа .— ISBN 5-288-02745-5 : 171.02. 3 экз</i></p> <p>10. <i>Иванов-Шиц, Алексей Кириллович. Ионика твердого тела : в 2 т. Т. 2 / А. К. Иванов-Шиц, И. В. Мурин ; С.-Петерб. гос. ун-т, Ин-т кристаллографии РАН .— Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского университета, 2010 .— 1000 с. : ил. ; 25 см .— Тираж 500 экз. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-288-04966-8. 5 экз</i></p> <p>11. <i>Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учеб. пособие] / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина .— Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 464 с. : ил. ; 25 см .— Пер. изд.: Materials Chemistry / B. D. Fahlman. - 2007. — Тираж 300 экз. — Библиогр. в конце гл. — без грифа .— ISBN 978-5-91559-029-7. 23 экз</i></p>	<p><i>роте тит. л. — Библиогр. в конце разд. — Предм. указ.: с. 435-438 .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-7695-2261-5. 7 экз</i></p> <p>8. <i>Суздаев, Игорь Петрович. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев .— М. : [КомКнига, 2006] .— 592 с. : ил. — (Синергетика: от прошлого к будущему) .— ISBN 5-484-00243-5. 6 экз</i></p> <p>9. <i>Иванов-Шиц, Алексей Кириллович. Ионика твердого тела : В 2 т. Т. 1 / А.К. Иванов-Шиц, И.В. Мурин; С.-Петерб. гос. ун-т; Ин-т кристаллографии РАН .— СПб. : Издательство Санкт-Петербургского университета, 2000 .— 616 с. : ил. ; 24 см .— Библиогр. в конце параграфов. — без грифа .— ISBN 5-288-02745-5 : 171.02. 3 экз</i></p> <p>10. <i>Иванов-Шиц, Алексей Кириллович. Ионика твердого тела : в 2 т. Т. 2 / А. К. Иванов-Шиц, И. В. Мурин ; С.-Петерб. гос. ун-т, Ин-т кристаллографии РАН .— Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского университета, 2010 .— 1000 с. : ил. ; 25 см .— Тираж 500 экз. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-288-04966-8. 5 экз</i></p> <p>11. <i>Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учеб. пособие] / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина .— Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 464 с. : ил. ; 25 см .— Пер. изд.: Materials Chemistry / B. D. Fahlman. - 2007. — Тираж 300 экз. — Библиогр. в конце гл. — без грифа .— ISBN 978-5-91559-029-7. 23 экз</i></p>
Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы	
<p><i>American Chemical Society eLibrary ООО Научная электронная библиотека American Institute of Physics Платформа Nature Springer Nature ScienceDirect Freedom Collection Elsevier Scopus</i></p>	<p><i>American Chemical Society eLibrary ООО Научная электронная библиотека American Institute of Physics Платформа Nature Springer Nature ScienceDirect Freedom Collection Elsevier Scopus Elsevier</i></p>

<p>Elsevier Springer Materials Springer Nature SpringerLink Springer Nature Web of Science Core Collection Web of Science</p>	<p>Springer Materials Springer Nature SpringerLink Springer Nature Web of Science Core Collection Web of Science</p>
<p>Материалы для лиц с ОВЗ</p> <p>Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.</p>	
<p>1. А.Н. Петров. Учебно-методический комплекс дисциплины "Твердые материалы. Химия дефектов, структура, свойства" [Электронный ресурс] / Урал. гос. ун-т, Екатеринбург: 2007. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1314</p> <p>7. Зуев. А.Ю. Учебно-методический комплекс дисциплины "Дефекты и свойства перспективных оксидных материалов" [Электронный ресурс]/ Урал. гос. ун-т Екатеринбург: 2008. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1543</p> <p>8. Горбунов В.А., Селезнева Н. В. , Надольский А. Л. Учебно-методический комплекс дисциплины "Рентгеновские методы исследования наноструктур" [Электронный ресурс]. Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы"— Екатеринбург, 2008 http://hdl.handle.net/10995/1547</p> <p>9. Келлерман, Дина Георгиевна. Учебно-методический комплекс дисциплины "Магнетохимия" [Электронный ресурс] / Д. Г. Келлерман; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы" [и др.]. — Электрон. дан. (18,7 Мб). — Екатеринбург: [б. и.], 2008. http://hdl.handle.net/10995/1540</p> <p>10. Основы химической термодинамики к курсу физической химии: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2011. — 218 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258361>.</p> <p>11. Ржевская, С. В. <i>Материаловедение : учебник для вузов / С.В. Ржевская .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2006 .— 424 с. : ил.,табл., схем. — (Новая Университетская Библиотека) .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 5-98704-149-X .—</i></p>	<p>1. А.Н. Петров. Учебно-методический комплекс дисциплины "Твердые материалы. Химия дефектов, структура, свойства" [Электронный ресурс] / Урал. гос. ун-т, Екатеринбург: 2007. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1314</p> <p>7. Зуев. А.Ю. Учебно-методический комплекс дисциплины "Дефекты и свойства перспективных оксидных материалов" [Электронный ресурс]/ Урал. гос. ун-т Екатеринбург: 2008. URL: http://elar.urfu.ru/handle/10995/1543</p> <p>8. Горбунов В.А., Селезнева Н. В. , Надольский А. Л. Учебно-методический комплекс дисциплины "Рентгеновские методы исследования наноструктур" [Электронный ресурс]. Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы"— Екатеринбург, 2008 http://hdl.handle.net/10995/1547</p> <p>9. Келлерман, Дина Георгиевна. Учебно-методический комплекс дисциплины "Магнетохимия" [Электронный ресурс] / Д. Г. Келлерман; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы" [и др.]. — Электрон. дан. (18,7 Мб). — Екатеринбург: [б. и.], 2008. http://hdl.handle.net/10995/1540</p> <p>10. Основы химической термодинамики к курсу физической химии: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2011. — 218 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258361>.</p> <p>11. Ржевская, С. В. <i>Материаловедение : учебник для вузов / С.В. Ржевская .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2006 .— 424 с. : ил.,табл., схем. — (Новая Университетская Библиотека) .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 5-98704-149-X .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>.</i></p>

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943 .	
Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	
<i>American Chemical Society eLibrary ООО Научная электронная библиотека American Institute of Physics Платформа Nature Springer Nature ScienceDirect Freedom Collection Elsevier Scopus Elsevier Springer Materials Springer Nature SpringerLink Springer Nature Web of Science Core Collection Web of Science</i>	<i>American Chemical Society eLibrary ООО Научная электронная библиотека American Institute of Physics Платформа Nature Springer Nature ScienceDirect Freedom Collection Elsevier Scopus Elsevier Springer Materials Springer Nature SpringerLink Springer Nature Web of Science Core Collection Web of Science</i>

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК

Таблица 6.

№ п/п	Виды и типы практик	Оснащенность организаций, предоставляющих места практики, оборудованием и техническими средствами обучения	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Учебная практика, ознакомительная	<p><i>Учебное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - весы технические - весы аналитические - химическая и мерная посуда (пипетки, колбы, цилиндры и т.п.) - химические реактивы - иономеры и рН-метры - фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, электрохимические комплексы - компьютеры с необходимым программным обеспечением <p><i>Научное оборудование</i></p> <p>Приборы для аттестации порошков: лазерный анализатор распределения частиц по радиусам (диапазон 10 нм - 300 мкм) производства Shimadzu SALD-7101 (Япония), измеритель удельной поверхности Сорби-4 (ЗАО «МЕТА», г. Новосибирск), автоматизированная сорбционная установка TriStar 3020 Micromeritics (США). Универсальный анализатор диспер-</p>	<p><i>Операционная система Windows 7 Профессиональная – лицензия корпоративная УрФУ, срок действия -б/с, браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2010 - Профессиональная плюс, срок действия – б/с</i></p> <p><i>Неограниченный доступ к сети Интернет.</i></p>

		<p><i>сий наночастиц и растворов полимеров 90VI-Zeta Plus. Приборы для термического анализа: термомеханический анализатор ТМА 202/1/G (Netzsch, Германия), синхронный термоанализатор STA 409 Luxx (Netzsch), оснащенный приставкой поддержания заданного парциального давления кислорода на базе регулятора парциального давления кислорода Zirconia318 (Патент РФ на изобретение 2395832 от 27.07.2010. Приоритет от 06.04.2009); ДСК-анализатор 409 PC Luxx (Netzsch) интегрированный с квадрупольным масс-спектрометром STA 409 QMS 403 C Aëolos (Netzsch). Дифрактометр Equipox 3000 Epel (Франция); планетарная мельница Pulverizette 7 (Fritch, Германия), камерные печи (комн. <math>T, ^\circ\text{C}</math> <math>< 1300</math>), гидравлический лабораторный пресс ПЛГ-12 с набором пресс-форм, пресс таблетующий 4350L Carver с вакуумируемой пресс-формой, ультразвуковой диспергатор Cole-Palmer, оборудование для шлифовки керамических образцов. Приборы для проведения фазового и структурного анализа оксидных материалов: дифрактометр ДРОН-6 с высокотемпературной приставкой HDK-S1 (Edmund Buhler, Германия); дифрактометр Equipox 3000 Epel (Франция) Приборы для проведения химического анализа: атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP 6300 Duo, (Thermo Electron, США-Великобритания), атомно-абсорбционный спектрометр Solaar 6M (Thermo Electron). Исследовательский комплекс на базе ИК-Фурье спектрометра Nicolet 6700.</i></p>	
2.	Производственная практика, научно-исследовательская работа	<p><i>Учебное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>весы технические</i> - <i>весы аналитические</i> 	<p><i>Операционная система Windows 7 Профессиональная – лицензия корпоративная Ур-</i></p>

	<p>- химическая и мерная посуда (пипетки, колбы, цилиндры и т.п.)</p> <p>- химические реактивы</p> <p>- ионометры и рН-метры</p> <p>- фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, электрохимические комплексы</p> <p>- компьютеры с необходимым программным обеспечением</p> <p><i>Научное оборудование</i></p> <p>Приборы для аттестации порошков: лазерный анализатор распределения частиц по радиусам (диапазон 10 нм - 300 мкм) производства Shimadzu SALD-7101 (Япония), измеритель удельной поверхности Сорби-4 (ЗАО «МЕТА», г. Новосибирск), автоматизированная сорбционная установка TriStar 3020 Micromeritics (США). Универсальный анализатор дисперсий наночастиц и растворов полимеров 90BI-Zeta Plus. Приборы для термического анализа: термомеханический анализатор ТМА 202/1/G (Netzsch, Германия), синхронный термоанализатор STA 409 Luxx (Netzsch), оснащенный приставкой поддержания заданного парциального давления кислорода на базе регулятора парциального давления кислорода Zirconia318 (Патент РФ на изобретение 2395832 от 27.07.2010. Приоритет от 06.04.2009); ДСК-анализатор 409 PC Luxx (Netzsch) интегрированный с квадрупольным масс-спектрометром STA 409 QMS 403 C Aëolos (Netzsch). Дифрактометр Equinox 3000 Epel (Франция); планетарная мельница Pulverizette 7 (Fritch, Германия), камерные печи (комн.<T, °C<1300), гидравлический лабораторный пресс ПЛГ-12 с набором пресс-форм, пресс таблетующий 4350L Carver с вакуумируемой пресс-формой, ультразвуковой диспергатор Cole-Palmer, оборудо-</p>	<p>ФУ, срок действия -б/с, браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО;</p> <p>MS Office 2010 - Профессиональная плюс, срок действия – б/с</p> <p>Неограниченный доступ к сети Интернет.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>дование для шлифовки керамических образцов. Приборы для проведения фазового и структурного анализа оксидных материалов: дифрактометр ДРОН-6 с высокотемпературной приставкой HDK-S1 (Edmund Buhler, Германия); дифрактометр Equinox 3000 Epel (Франция Приборы для проведения химического анализа: атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP 6300 Duo, (Thermo Electron, США-Великобритания), атомно-абсорбционный спектрометр Solaar 6M (Thermo Electron). Исследовательский комплекс на базе ИК-Фурье спектрометра Nicolet 6700.</p>	
	<p>Производственная практика, преддипломная практика</p>	<p><i>Учебное оборудование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - весы технические - весы аналитические - химическая и мерная посуда (пипетки, колбы, цилиндры и т.п.) - химические реактивы - ионометры и рН-метры - фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, электрохимические комплексы - компьютеры с необходимым программным обеспечением <p><i>Научное оборудование</i></p> <p>Приборы для аттестации порошков: лазерный анализатор распределения частиц по радиусам (диапазон 10 нм - 300 мкм) производства Shimadzu SALD-7101 (Япония), измеритель удельной поверхности Сорби-4 (ЗАО «МЕТА», г. Новосибирск), автоматизированная сорбционная установка TriStar 3020 Micromeritics (США). Универсальный анализатор дисперсий наночастиц и растворов полимеров 90BI-Zeta Plus. Приборы для термического анализа: термомеханический анализатор ТМА 202/1/G (Netzsch, Германия), синхронный термоанализатор STA 409 Luxx</p>	<p><i>Операционная система Windows 7 Профессиональная – лицензия корпоративная УрФУ, срок действия -б/с, браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2010 - Профессиональная плюс, срок действия – б/с</i></p> <p><i>Неограниченный доступ к сети Интернет.</i></p>

		<p><i>(Netzsch), оснащенный приставкой поддержания заданного парциального давления кислорода на базе регулятора парциального давления кислорода Zirconia318 (Патент РФ на изобретение 2395832 от 27.07.2010. Приоритет от 06.04.2009); ДСК-анализатор 409 PC Luxx (Netzsch) интегрированный с квадрупольным масс-спектрометром STA 409 QMS 403 C Aëolos (Netzsch). Дифрактометр Equipox 3000 Epel (Франция); планетарная мельница Pulverizette 7 (Fritch, Германия), камерные печи (комн. <T, °C < 1300), гидравлический лабораторный пресс ПЛГ-12 с набором пресс-форм, пресс таблетующий 4350L Carver с вакуумируемой пресс-формой, ультразвуковой диспергатор Cole-Palmer, оборудование для шлифовки керамических образцов. Приборы для проведения фазового и структурного анализа оксидных материалов: дифрактометр ДРОН-6 с высокотемпературной приставкой HDK-S1 (Edmund Bühler, Германия); дифрактометр Equipox 3000 Epel (Франция) Приборы для проведения химического анализа: атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP 6300 Duo, (Thermo Electron, США-Великобритания), атомно-абсорбционный спектрометр Solaar 6M (Thermo Electron). Исследовательский комплекс на базе ИК-Фурье спектрометра Nicolet 6700.</i></p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--