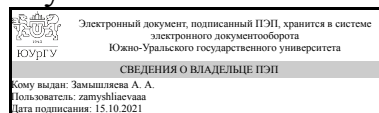


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



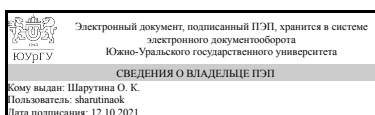
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Учебная практика, ознакомительная практика  
для направления 04.03.01 Химия  
**Уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Химия  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Теоретическая и прикладная химия

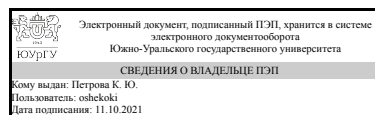
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,  
к.хим.н., старший преподаватель  
(кн)



К. Ю. Петрова

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Тип практики

ознакомительная

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

Разносторонняя ориентация обучающегося на различные сферы профессиональной деятельности: ознакомление с исследовательской работой и технологическими процессами в лабораториях университета и различных организациях (предприятиях, лабораториях) города.

## Задачи практики

- 1) углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин;
- 2) подготовка к осознанному и углублённому изучению профессиональных дисциплин, профориентационная работа;
- 3) приобретение первичных профессиональных умений и навыков;
- 4) знакомство (экскурсии) с организацией (научно-исследовательской лабораторией, аналитической лабораторией, предприятием), получение общих представлений о работе организации.

## Краткое содержание практики

Учебная ознакомительная практика проводится в соответствии с программой практики. Сроки прохождения практики определяются учебным планом. Места прохождения - возможностями предприятий и лабораторий города для проведения экскурсий студентов. Краткое содержание практики: инструктаж по технике безопасности и охране труда; посещение профильных предприятий, организаций, лабораторий; изучение структуры и организации работ конкретной организации (предприятия); знакомство с техническим оснащением лабораторий организации, технологическим процессом, материально-технической базой.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	Знает: области и сферы своей будущей профессиональной деятельности,

информации, применять системный подход для решения поставленных задач	профильные предприятия, организации, лаборатории в регионе
	Умеет:осуществлять поиск информации о специфике выполняемых работ, технологических процессах, входящих в производственный цикл предприятий региона, направленности работы химико-аналитических лабораторий на этих предприятиях
	Имеет практический опыт:формирования отчета заданной формы с использованием имеющейся информации
ПК-3 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских и технологических задач химической направленности	Знает:виды сырья и готовой продукции предприятий химической направленности, оснащение химико-аналитических лабораторий, типовые методики подготовки проб и проведения анализов в зависимости от специфики выполняемых работ
	Умеет:
	Имеет практический опыт:

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
История и методология химии Аналитическая химия Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2 семестр)	Коллоидная химия Анализ органических соединений Электроаналитические методы Строение вещества Основы фармацевтической химии Рентгеноструктурный анализ Наноструктуры и нанотехнологии Методы и средства обучения химии Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 семестр) Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для

прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
История и методология химии	<p>Знает: основные этапы и ключевые направления развития химии</p> <p>Умеет: применять системный подход при решении конкретных теоретических и прикладных задач, опираясь на знания истории и методологии химии</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
Аналитическая химия	<p>Знает: расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа, метрологические основы химического анализа, практику гравиметрического, титриметрического, кинетического, электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа, принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его написанию</p> <p>Умеет: экспериментально реализовать пропись методики анализа, оценивать пригодность и достоверность методики анализа, обрабатывать результаты анализа в соответствии с аттестованной методикой, выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования, составлять отчет о результатах работы в аналитической лаборатории и корректно представлять результат аналитического определения</p> <p>Имеет практический опыт: решения типовых задач аналитической химии, обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами, объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов, использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач</p>
Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	<p>Знает: значение информации при проведении научных исследований</p> <p>Умеет: планировать и осуществлять синтез химических соединений из подобранных реагентов, выделять целевой продукт, устанавливать его физико-химические свойства,</p>

(2 семестр)	пользоваться доступными источниками информации, в том числе справочниками Имеет практический опыт: синтеза неорганических веществ в лабораторных условиях с учетом свойств веществ и закономерностей протекания химических реакций, самостоятельного поиска информации по заданной руководителем теме
-------------	--

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

#### 5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Организационный этап. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Теоретическая подготовка: изучение информации о деятельности предприятий и лабораторий, посещение которых входит в программу практики в текущем году	10
2	Экскурсии на организации (предприятия, лаборатории). Посещение профильных предприятий, организаций, лабораторий (санитарно-эпидемиологические лаборатории, экспертно-криминалистические лаборатории, химические лаборатории и производственно-технологические участки промышленных предприятий). Посещение научно-исследовательских лабораторий факультета, НОЦ "Нанотехнологии", геологического музея. Изучение структуры и организации работ конкретной организации (предприятия, лаборатории), целей, задач и направлений деятельности, организации научно-исследовательской работы. Знакомство с техническим оснащением, спецификой выполняемых работ, технологическими процессами, входящими в производственный цикл, работой химико-аналитических лабораторий предприятия. Знакомство с процедурой работ по отбору проб для анализа, с методиками последующего анализа проб в химико-аналитической лаборатории.	78
3	Оформление и защита отчета. Отчёт по каждой экскурсии, в котором приводятся данные о назначении объекта, решаемых задачах, используемых приборах и оборудовании. В качестве индивидуального задания по одному из объектов (по указанию руководителя) дается краткий литературный обзор, позволяющий сравнить увиденные приборы, используемые методики с другими известными аналогами.	20

#### 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 20.02.2017 №10.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Письменный отчет	6	6	1 балл: описана химическая посуда, используемая в лабораториях (типы пипеток, бюретки, мерные колбы, стаканы и т.д.) 1 балл: описаны правила работы с химической посудой 1 балл: описаны общие правила техники безопасности в лаборатории 1 балл: описаны правила техники безопасности в лабораториях при проведении работ с газами 1 балл: описаны правила техники безопасности при работе в лаборатории с горючими и взрывоопасными веществами 1 балл: описаны правила техники безопасности при	дифференцированный зачет

						работе в лаборатории с кислотами и щелочами	
2	4	Текущий контроль	Отчет по экскурсии 1	9	5	<p>5 баллов: выполнение всех этапов практики; правильно структурированный отчет: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; показан химизм процессов.</p> <p>4 балла: выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; или не показан химизм процессов.</p> <p>3 балла: выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны</p>	дифференцированный зачет

					<p>физические законы, лежащие в основе работы приборов и не показан химизм процессов. 2 балла: выполнение всех этапов практики; формальное отношение к оформлению отчета: не указаны либо цели, либо задачи организации (предприятия, лаборатории) и не представлены фотографии оборудования; не указаны физические законы, на которых основана работа представленных приборов и не показаны химические реакции. 1 балл: посещение лабораторий, отсутствие отчетов. 0 баллов: отсутствие студента на экскурсии, отсутствие отчетов.</p>		
3	4	Текущий контроль	Отчет по экскурсии 2	9	5	<p>5 баллов: выполнение всех этапов практики; правильно структурированный отчет: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; показан химизм процессов. 4 балла: выполнение всех</p>	дифференцированный зачет



					<p>этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; или не показан химизм процессов.</p> <p>3 балла:</p> <p>выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов и не показан химизм процессов. 2 балла:</p> <p>выполнение всех этапов практики; формальное отношение к оформлению отчета: не указаны либо цели, либо задачи организации (предприятия, лаборатории) и не представлены фотографии оборудования; не указаны физические законы, на которых основана работа представленных приборов и не показаны</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>химические реакции. 1 балл: посещение лабораторий, отсутствие отчетов.</p> <p>0 баллов: отсутствие студента на экскурсии, отсутствие отчетов.</p>	
4	4	Текущий контроль	Отчет по экскурсии 3	9	5	<p>5 баллов: выполнение всех этапов практики; правильно структурированный отчет: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; показан химизм процессов. 4 балла: выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; или не показан химизм процессов.</p> <p>3 балла: выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия,</p>	дифференцированный зачет

						<p>лаборатории);  представлены  фотографии  приборов и  оборудования; но  не описаны  физические законы,  лежащие в основе  работы приборов и  не показан химизм  процессов. 2 балла:  выполнение всех  этапов практики;  формальное  отношение к  оформлению  отчета: не указаны  либо цели, либо  задачи организации  (предприятия,  лаборатории) и не  представлены  фотографии  оборудования; не  указаны  физические законы,  на которых  основана работа  представленных  приборов и не  показаны  химические  реакции. 1 балл:  посещение  лабораторий,  отсутствие отчетов.  0 баллов:  отсутствие  студента на  экскурсии,  отсутствие отчетов.</p>	
5	4	Текущий контроль	Отчет по экскурсии 4	9	5	<p>5 баллов:  выполнение всех  этапов практики;  правильно  структурированный  отчет: указаны  цели и задачи  организации  (предприятия,  лаборатории);  представлены  фотографии  приборов и  оборудования;  описаны</p>	дифференцированный зачет

					<p>физические законы, лежащие в основе работы приборов; показан химизм процессов. 4 балла: выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны</p> <p>физические законы, лежащие в основе работы приборов; или не показан химизм процессов. 3 балла: выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны</p> <p>физические законы, лежащие в основе работы приборов и не показан химизм процессов. 2 балла: выполнение всех этапов практики; формальное отношение к оформлению отчета: не указаны либо цели, либо задачи организации (предприятия, лаборатории) и не представлены фотографии оборудования; не указаны</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						<p>физические законы, на которых основана работа представленных приборов и не показаны химические реакции. 1 балл: посещение лабораторий, отсутствие отчетов.</p> <p>0 баллов: отсутствие студента на экскурсии, отсутствие отчетов.</p>	
6	4	Текущий контроль	Отчет по экскурсии 5	9	5	<p>5 баллов: выполнение всех этапов практики; правильно структурированный отчет: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; показан химизм процессов. 4 балла: выполнение всех этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов; или не показан химизм процессов.</p> <p>3 балла: выполнение всех</p>	дифференцированный зачет

						<p>этапов практики; отчет правильно структурирован: указаны цели и задачи организации (предприятия, лаборатории); представлены фотографии приборов и оборудования; но не описаны физические законы, лежащие в основе работы приборов и не показан химизм процессов. 2 балла: выполнение всех этапов практики; формальное отношение к оформлению отчета: не указаны либо цели, либо задачи организации (предприятия, лаборатории) и не представлены фотографии оборудования; не указаны физические законы, на которых основана работа представленных приборов и не показаны химические реакции. 1 балл: посещение лабораторий, отсутствие отчетов. 0 баллов: отсутствие студента на экскурсии, отсутствие отчетов.</p>	
7	4	Текущий контроль	Отчет по экскурсии 6	9	5	<p>5 баллов: выполнение всех этапов практики; правильно структурированный отчет: указаны цели и задачи организации (предприятия,</p>	дифференцированный зачет

					<p>лаборатории);  представлены  фотографии  приборов и  оборудования;  описаны  физические законы,  лежащие в основе  работы приборов;  показан химизм  процессов. 4 балла:  выполнение всех  этапов практики;  отчет правильно  структурирован:  указаны цели и  задачи организации  (предприятия,  лаборатории);  представлены  фотографии  приборов и  оборудования; но  не описаны  физические законы,  лежащие в основе  работы приборов;  или не показан  химизм процессов.</p> <p>3 балла:  выполнение всех  этапов практики;  отчет правильно  структурирован:  указаны цели и  задачи организации  (предприятия,  лаборатории);  представлены  фотографии  приборов и  оборудования; но  не описаны  физические законы,  лежащие в основе  работы приборов и  не показан химизм  процессов. 2 балла:  выполнение всех  этапов практики;  формальное  отношение к  оформлению  отчета: не указаны  либо цели, либо  задачи организации</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						(предприятия, лаборатории) и не представлены фотографии оборудования; не указаны физические законы, на которых основана работа представленных приборов и не показаны химические реакции. 1 балл: посещение лабораторий, отсутствие отчетов. 0 баллов: отсутствие студента на экскурсии, отсутствие отчетов.	
8	4	Бонус	Раздел 3. Бонус	15	5	Бонус представляет из себя дополнительную информацию в отчете. Студент проводит сравнение двух методик анализа одного объекта. 1 балл: описание методики (химизм процесса) 1 балл: описание оборудования 1 балл: описание альтернативной методики 1 балл: описание оборудования, необходимого для альтернативной методики 1 балл: проведено сравнение	дифференцированный зачет
9	4	Промежуточная аттестация	Защита отчета	1	4	4 балла: Логично выстроенный и уверенно представленный доклад,, грамотно оформленные слайды презентации и отчет по практике, уверенные ответы	дифференцированный зачет



					<p>на заданные вопросы. 3 балла: Хорошо выстроенный доклад и владение материалом, допускаются недочеты в оформленных слайдах презентации, ответах на заданные вопросы и в отчете по практике 2 балла: Неуверенно представленный доклад, плохое владение материалом, множественные ошибки в слайдах презентации, при ответах на вопросы и в отчете по практике 1 балл: Плохо представленный доклад, незнание материала, грубые ошибки в слайдах презентации, при ответах на вопросы и в отчете по практике. 0 баллов: Доклад не был представлен.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

По окончании практики обучающийся защищает подготовленный отчет перед комиссией, созданной на кафедре, в установленные сроки. По результатам защиты обучающийся получает оценку. Прохождение промежуточной аттестации является обязательным. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.

Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %  
Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %  
Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %  
Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Знает: области и сферы своей будущей профессиональной деятельности, профильные предприятия, организации, лаборатории в регионе		+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: осуществлять поиск информации о специфике выполняемых работ, технологических процессах, входящих в производственный цикл предприятий региона, направленности работы химико-аналитических лабораторий на этих предприятиях		+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: формирования отчета заданной формы с использованием имеющейся информации		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Знает: виды сырья и готовой продукции предприятий химической направленности, оснащение химико-аналитических лабораторий, типовые методики подготовки проб и проведения анализов в зависимости от специфики выполняемых работ		+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда [Текст] учеб. пособие для вузов П. П. Кукин и др. - Изд. 4-е, перераб. - М.: Высшая школа, 2007. - 334, [1] с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4697-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/124585">https://e.lanbook.com/book/124585</a> (дата обращения: 15.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник для вузов / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — 2-е изд., стер. — Санкт-

		Лань	Петербург : Лань, 2020. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-5931-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/146616">https://e.lanbook.com/book/146616</a> (дата обращения: 15.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4964-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129227">https://e.lanbook.com/book/129227</a> (дата обращения: 15.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Химический контроль объектов окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ / Е. И. Данилина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Аналит. химия ; ЮУрГУ <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Корытцева, А. К. Химические реакторы. Введение в теорию и практику : учебное пособие / А. К. Корытцева, В. И. Петьков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3501-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113903">https://e.lanbook.com/book/113903</a> (дата обращения: 15.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Общие основы химико-технологических процессов : учебное пособие / В. Т. Битоков, М. Б. Бегиева, А. М. Хараев [и др.]. — Нальчик : КБГУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/170852">https://e.lanbook.com/book/170852</a> (дата обращения: 30.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Научно-образовательный центр "Нанотехнологии"	454080, Челябинск, Ленина, 76	Оборудование для рентгеноструктурных исследований монокристаллов, приборы для определения температуры плавления: Stuart melting point SMP30, Automatic melting point

ЮУрГУ		SMP30, хромато-масс спектрометр Shimadzu QP 2010 Ultra, жидкостной хроматограф, гомогенизатор MicroDeBEE, ИК-Фурье спектрометр, автоматический титратор, дифрактометр Bruker D8 QUEST, и др
-------	--	---