ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шарутина О. К.
Пользователь: sharutinaok
Дата подписания: 17.05.2022

О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики

Практика Производственная практика, преддипломная практика
для направления 04.04.01 Химия
Уровень Магистратура
магистерская программа Органическая химия
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655

Разработчик программы, д.хим.н., проф., заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шарутина О. К.
Пользователь: sharutinaok
Дата подписания: 17.05.2022

О. К. Шарутина

Челябинск

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Цель преддипломной практики - закрепление и расширение теоретических знаний обучающихся, получение выпускником профессионального опыта, приобретение более глубоких практических навыков по специальности.
Преддипломная практика как часть основной образовательной программы является завершающим этапом обучения и проводится после освоения студентами теоретической и практической частей программы. Преддипломная практика призвана сформировать навыки молодого специалиста самостоятельно решать конкретные задачи. Во время прохождения преддипломной практики осуществляется сбор, обобщение и анализ материалов, необходимых для подготовки выпускной квалификационной работы, по защите которой Государственной аттестационной комиссией оценивается готовность будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности. Особенность преддипломной практики заключается в том, что она проводится по индивидуальному плану и содержание ее определяется, главным образом, задачами ВКР (выпускной квалификационной работы).

Задачи практики

1. Приобрести навыки сбора и систематизации научной и научно-технической информации по теме ВКР.
2. Научиться планировать научно-исследовательскую работу, связанную с выполнением ВКР.
3. Закрепить навыки использования современных экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования, оборудования, программного обеспечения и профессиональных баз данных для решения поставленных задач.
4. Научиться систематизировать и обобщать полученные результаты.
5. Познакомится с правилами и требованиями к оформлению отчетов и ВКР.
6. Научиться создавать презентацию и и делать устный доклад о проделанной работе.

Краткое содержание практики

В ходе преддипломной практики студент осуществляет поиск информации (оригинальные статьи в периодических изданиях, в том числе на английском языке,

монографии, различные информационные системы и др.), анализирует и систематизирует информацию для формулирования актуальности, новизны и практической значимости выбранной темы научного исследования. Осуществляет планирование и проведение эксперимента, обрабатывает и анализирует результаты. Знакомится с правилами и требованиями к оформлению ВКР. Для руководства практикой студентов назначаются руководители практики, которые оценивают результаты выполнения студентом программы практики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-5 Способен проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно планировать работу и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области органической химии и смежных с ней областей химической науки	Знает:углубленные теоретические основы и современные проблемы развития химии в области выбранной тематики в рамках производственной практики (преддипломной практики), правила техники безопасности при работе на предприятии (организации) или в исследовательской лаборатории
	Умеет:разрабатывать стратегию поиска информации (литературных данных) и методики выполнения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в избранной области химии или смежных наук в ходе производственной практики (преддипломной практики)
	Имеет практический опыт:самостоятельного планирования и эффективного осуществления работы для решения сформулированных производственно-технологических и научно-исследовательских задач, комплексного анализа результатов проделанной работы, грамотного оформления производственно-технической и научно-исследовательской информации, полученной в результате производственной практики (преддипломной практики)
ПК-6 Способен использовать современные методы идентификации и исследования структуры органических соединений	Знает:современные методы химии, в частности, физико-химические методы анализа структуры органических соединений, применяемые для решения поставленных проблем и задач в рамках производственной практики

	(преддипломной практики)
	Умеет:
	Имеет практический опыт:рационального выбора методов анализа структуры органических соединений и их применения для решения поставленных проблем и задач в рамках производственной практики (преддипломной практики)

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Масс-спектрометрия органических соединений Органический синтез Анализ органических соединений Химия природных соединений	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Органический синтез	Знает: классификацию, номенклатуру и строение органических соединений, классификацию органических реакций, свойства основных классов органических соединений, основные методы синтеза органических соединений Умеет: характеризовать основные химические свойства и методы синтеза органических соединений, использовать справочную литературу, электронные образовательные ресурсы для успешного усвоения теоретического и практического материалов курса Имеет практический опыт: проведения процедуры ретросинтетического анализа и планирования синтеза органических веществ заданного строения
Анализ органических соединений	Знает: современные методы теоретических и экспериментальных исследований органических соединений, характеристики и принципы работы современных приборов, использующихся для анализа органических соединений Умеет: осуществлять рациональный выбор подходящих методов анализа органических соединений, в том числе с использованием современной аппаратуры

	Имеет практический опыт: работы на приборах, предназначенных для физико-химического анализа органических соединений, поиска и анализа актуальных примеров применения методов анализа органических соединений
Химия природных соединений	Знает: классификацию, методы выделения и синтетические методы получения природных соединений, основные средства и методы анализа природных соединений, включая способы их выделения и методы идентификации их структуры Умеет: прогнозировать основные химические свойства природных соединений в зависимости от их класса и строения, осуществлять рациональный выбор подходящей методики анализа природного соединения в зависимости от его класса и структуры Имеет практический опыт: разработки плана по выделению, очистке и идентификации природных соединений, проведения идентификации структуры природного соединения с использованием классификационных (качественных) реакций
Масс-спектрометрия органических соединений	Знает: основные теоретические понятия и закономерности метода масс-спектрометрии органических соединений, характеристики и принципы работы современных масс-спектрометров, в том числе хромато-масс-спектрометров, использующихся для анализа органических соединений Умеет: прогнозировать вид и характер масс-спектра органического соединения в зависимости от его принадлежности к определенному классу Имеет практический опыт: анализа масс-спектров органических соединений и использования результатов данного анализа для идентификации их структуры

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 27, часов 972, недель 18.

5. Струкрура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Подготовительный этап. Получение информации об особенностях	32

	и условиях проведения практики, сроках и формах отчетности. Получение индивидуального задания на преддипломную практику от руководителя. Составление плана прохождения практики.	
2	Теоретический этап. Поиск информации по теме исследования (оригинальные статьи в периодических изданиях, монографии, патенты и др.) с использованием различных поисковых систем. Обработка, систематизация и анализ информации, соотнесение специфики отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований. Формулировка актуальности, новизны и значимости выбранной темы. Формирование "Литературного обзора", как главы ВКР.	140
3	Подготовка к проведению экспериментальных исследований. Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с правилами внутреннего распорядка на месте прохождения практики. Ознакомление с оборудованием и научно-техническими средствами в лаборатории, где будут проводиться экспериментальные исследования. Знакомство с методиками проведения экспериментов.	100
4	Проведение экспериментальных исследований согласно утвержденному плану. Формирование главы "Экспериментальная часть" ВКР.	500
5	Обработка и анализ полученных результатов. Обсуждение результатов с научным руководителем практики и ВКР.	120
6	Подготовка отчета по преддипломной практике. Оформление презентации к докладу об основных результатах преддипломной практики.	80

6. Формы отчетности по практике

По окончанию 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 11.10.2021 №15.

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)

№	Семестр	Вид контроля	Название	Вес	Макс.балл	Порядок начисления	Учитывается в ПА

КМ			контрольного мероприятия			баллов	
1	4	Текущий контроль	Проверка и обсуждение задания на прохождение практики и календарного плана	0,1	5	5 баллов - План работы составлен корректно, продуман, студент проявлял инициативу, генерировал идеи при обсуждении плана работы с руководителем, четко представляет актуальность, цель работы, задачи, которые предстоит решить. 4 балла - План работы составлен корректно, при обсуждении с руководителем внесены коррективы в перечень задач, которые предстоит решить. 3 балла - План не проработан, перечень вопросов, подлежащих изучению в рамках практики не полный. 2 балла - Изложение плана работ непоследовательное, из представленного материала трудно сделать заключение об актуальности выбранной темы. 1 балл - План не логичен, отсутствует формулировка актуальности, цели и задач. 0 баллов - Задание не сдано.	дифференцированн зачет
2	4	Текущий контроль	Проверка литературного обзора	0,2	5	5 баллов - Литературный обзор полно отображает имеющуюся информацию по выбранной теме, отвечает требованиям, включает анализ	дифференцированн зачет

						публикаций в зарубежных журналах,. 4 балла - Литературный обзор отображает имеющуюся информацию по выбранной теме, построен логично, в целом отвечает требованиям, но анализ публикаций за последние 5-10 лет отсутствует. 3 балла - Литературный обзор не отображает полную картину состояния изучаемой проблемы 2 балла - Изложение непоследовательное, из представленного материала трудно сделать заключение об актуальности выбранной темы. 1 балл - Отсутствует рассмотрение ключевой для понимания темы исследования информации. 0 баллов - литературный обзор отсутствует.	
3	4	Текущий контроль	Собеседование. Проверка готовности обучающегося к проведению экспериментальных исследований	0,1	5	5 баллов - Знает правила техники безопасности и внутреннего распорядка лаборатории, основные методы, которые планирует использовать в своих исследованиях; экспериментальная часть содержит подробное описание методов и методик, полно отображает имеющуюся информацию. 4 балла - Знает	дифференцированн зачет

						правила техники безопасности и внутреннего распорядка лаборатории, основные методы, которые планирует использовать в своих исследованиях; экспериментальная часть отображает имеющуюся информацию о методах и методиках, но их изложение недостаточно подробное, не содержит важных сведений. 3 балла - Знает правила техники безопасности и внутреннего распорядка лаборатории; знания об основных методах, которые планирует использовать в своих исследованиях поверхностные; в экспериментальной части упущены важные условия эксперимента, нет деталей в методиках. 2 балла - Плохо знает правила техники безопасности и внутреннего распорядка лаборатории, плохо представляет основные методы, которые будет использовать; изложение в описании методов и методик непоследовательное. 1 балл - Затрудняется	

						отвечать на вопросы, описание методов и методик фрагментарное. 0 баллов - Задание не выполнено.	
4	4	Текущий контроль	Проверка главы "Экспериментальная часть"	0,2	5	5 баллов - Экспериментальная часть содержит подробное описание методов и методик, полно отображает имеющуюся информацию, оформлена в соответствии с требованиями. 4 балла - Экспериментальная часть отображает имеющуюся информацию о методах и методиках, но их изложение недостаточно подробное, имеются ошибки в оформлении. 3 балла - В экспериментальной части упущены условия проведения эксперимента, нет деталей в методиках, ошибки в изложении характеристик методов. 2 балла - Изложение методов и методик непоследовательное, упущены детали, что не позволяет воспроизвести методику проведения эксперимента. 1 балл - Приведены не все методики проведения экспериментов, не выполнены требования к выполнению задания. 0 баллов -	дифференцированн зачет

						Задание не сдано.	
5	4	Текущий контроль	Обсуждение результатов	0,2	5	5 баллов - Результаты систематизированы, приведены схемы, таблицы, графики, рисунки, обсуждение результатов проведено грамотно, логично, с использованием литературных данных, оформление соответствует требованиям. 4 балла - Результаты систематизированы, приведены схемы, таблицы, графики, рисунки, обсуждение результатов проведено с использованием литературных данных, однако оформление небрежное, не вполне соответствует требованиям. 3 балла - Результаты систематизированы плохо, обсуждение результатов проведено без привлечения литературных данных, оформление не вполне соответствует требованиям. 2 балла - Приведен фактический материал, анализ и обсуждение результатов отсутствуют. 1 балл - Приведена часть полученных результатов без систематизации, анализа и	дифференцированн зачет

						обсуждения. 0 баллов - Задание не выполнено.	
6	4	Текущий контроль	Собеседование. Отчет по преддипломной практике	0,2	5	5 баллов - отчет представлен в срок, оформлен согласно требованиям, обучающийся проявил самостоятельность, инициативу при прохождении практики, свободно участвует в дискуссии с руководителем по теме собственного исследования. 4 балла - отчет представлен в срок, оформлен согласно требованиям, но при прохождении практики обучающийся не проявил достаточной самостоятельности, затрудняется в некоторых вопросах при обсуждении результатов собственного исследования. 3 балла - отчет представлен в срок, оформление не вполне соответствует требованиям, при прохождении практики обучающийся не проявил самостоятельность, инициативу, затрудняется в некоторых вопросах при обсуждении результатов собственного исследования. 2 балла - отчет представлен с опозданием по сроку, оформление	дифференцированн зачет

						не соответствует требованиям, при прохождении практики обучающийся не проявил самостоятельность, инициативу, план практики выполнен не полностью. 1 балл - отчет представлен с опозданием по сроку, оформление не соответствует требованиям, при прохождении практики обучающийся не проявил самостоятельность, инициативу, план практики выполнен менее, чем наполовину. 0 баллов - отчет не представлен.	
7	4	Промежуточная аттестация	Доклад с презентацией	-	5	5 баллов - отчет по преддипломной практике подготовлен, оформлен в соответствии с требованиями, презентация полно отражает содержание отчета и включает все требуемые элементы, обучающийся свободно владеет материалом, отвечает на вопросы. 4 балла - отчет по преддипломной практике подготовлен, оформлен в соответствии с требованиями, презентация полно отражает содержание отчета и включает все	дифференцированн зачет

						требуемые элементы, однако обучающийся затрудняется при ответе на вопросы. 3 балла - отчет по преддипломной практике подготовлен, оформление не вполне соответствует требованиям, презентация достаточно полно отражает содержание отчета, но включает не все требуемые элементы, обучающийся затрудняется при ответе на вопросы. 2 балла - отчет оформлен небрежно, оформление не соответствует требованиям, в презентации присутствуют ошибки, обучающийся плохо владеет материалом. 1 балл - отчет оформлен небрежно, оформление не соответствует требованиям, в презентации присутствуют грубые ошибки, обучающийся не владеет материалом. 0 баллов - отчет и презентация не представлены.	

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация (защита отчета по преддипломной практике) является обязательным

мероприятием и проводится в виде доклада с презентацией по результатам проделанной работы и предоставления письменного отчета по преддипломной практике. Защита проводится публично в присутствии комиссии, созданной по распоряжению заведующего выпускающей кафедры.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-5	Знает: углубленные теоретические основы и современные проблемы развития химии в области выбранной тематики в рамках производственной практики (преддипломной практики), правила техники безопасности при работе на предприятии (организации) или в исследовательской лаборатории	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: разрабатывать стратегию поиска информации (литературных данных) и методики выполнения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в избранной области химии или смежных наук в ходе производственной практики (преддипломной практики)		+		+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: самостоятельного планирования и эффективного осуществления работы для решения сформулированных производственно-технологических и научно-исследовательских задач, комплексного анализа результатов проделанной работы, грамотного оформления производственно-технической и научно-исследовательской информации, полученной в результате производственной практики (преддипломной практики)	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Знает: современные методы химии, в частности, физико-химические методы анализа структуры органических соединений, применяемые для решения поставленных проблем и задач в рамках производственной практики (преддипломной практики)			+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: рационального выбора методов анализа структуры органических соединений и их применения для решения поставленных проблем и задач в рамках производственной практики (преддипломной практики)			+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Текст] К. Эльшенбройх ; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 746 с. ил., табл. 24 см
2. Цирельсон, В. Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела [Текст] учеб. пособие для вузов по химико-технол. направлениям и специальностям В. Г. Цирельсон. - 3-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 495 с. ил., [12] л. цв. ил.; табл.
3. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. для вузов по направлению "Хим. технология и биотехнология" : в 2 т. В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 727 с. ил.

4. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. для вузов по направлению "Хим. технология и биотехнология" : в 2 т. В. Ф. Травень. - М.: Академкнига, 2008. - 582 с. ил.

5. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 3 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 "Фундам. и приклад. химия" : в 3 т. В. Ф. Травень. - 6-е изд. - Москва: БИНОМ : Лаборатория знаний, 2019. - 388 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. СТРУКТУРА, ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ, ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ 04.03.01 ХИМИЯ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА) И 04.04.01 ХИМИЯ (УРОВЕНЬ МАГИСТРАТУРЫ)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Научно-исследовательская работа магистров : учебное пособие / В. В. Прокин, Т. Л. Лепихина, Е. Л. Анисимова, И. М. Будянская. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 188 с. — ISBN 978-5-398-00896-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160976 (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зайцева, О. Н. Организация практик и научно-исследовательской работы магистров : учебно-методическое пособие / О. Н. Зайцева. — Казань : КНИТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-2288-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138534 (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-8835-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182127 (дата обращения: 04.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Перкель, А. Л. Стратегия и тактика органического синтеза : учебное пособие / А. Л. Перкель, С. Г. Воронина, Г. Г. Боркина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-00137-019-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-

			библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115150 (дата обращения: 04.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем : учебное пособие / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1032-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156 (дата обращения: 04.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131721
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Берестовицкая, В. М. Химия гетероциклических соединений : учебное пособие / В. М. Берестовицкая, Э. С. Липина. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-3631-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121992 (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юровская, М. А. Химия ароматических гетероциклических соединений : учебное пособие / М. А. Юровская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 211 с. — ISBN 978-5-00101-832-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135538 (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бунев, А. С. Химия гетероциклических соединений : учебное пособие / А. С. Бунев, В. Е. Стацюк. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140296 (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Firefly(бессрочно)
4. -LibreOffice(бессрочно)
5. -Python(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)

2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
НОЦ "Материаловедение и нанотехнологии"	454080, Челябинск, Ленина, 76	Монокристалльный дифрактометр Bruker D8 Quest, ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IR Affinity-1S, сканирующий микроскоп модели «JSM-7001F» фирмы «Jeol», совмещенный с рентгеноспектральным микроанализатором фирмы «Oxford Instruments» и другое высокотехнологичное оборудование.
"Исследовательская лаборатория" кафедры "Теоретическая и прикладная химия" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Исследовательские лаборатории кафедры с приборами и оборудованием химических лабораторий. Доступ к вычислительному комплексу на базе GPU NVidia K40 из трёх вычислительных серверов с графическими ускорителями NVidia Tesla K40m с пиковой производительностью 4TFlops каждый, ЮУрГУ(НИУ). Компьютеры: рабочие станции, необходимые для квантово-механических расчётов.