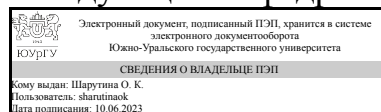


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)

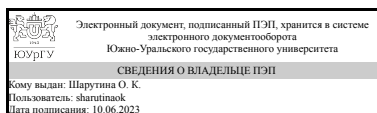
для направления 04.03.01 Химия

Уровень Бакалавриат **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

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



О. К. Шарутина

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Углубление профессиональных знаний и формирование практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики

- Углубление теоретических знаний по тематике научно-исследовательской работы;
- приобретение опыта проведения научных исследований, как индивидуально, так и в составе научных коллективов и структурных подразделений ВУЗа;
- выполнение экспериментальных исследований, анализ и обработка полученных данных.

Краткое содержание практики

Освоение теоретических основ по заданной тематике с использованием современных литературных источников и баз данных, выполнение научно-исследовательского эксперимента, анализ и оформления полученных результатов.

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 информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: алгоритм поиска информации по заданной теме с использованием всех доступных поисковых систем, включая электронные
	Умеет: формировать собственные мнения и суждения при обработке информации, аргументировать свои выводы
	Имеет практический опыт: нахождения возможных вариантов решения поставленных задач, опираясь на имеющуюся информацию
УК-2 Способен определять круг задач в	Знает:

рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет:решать конкретные задачи исследования заявленного качества и за установленное время, при необходимости корректировать способы решения задач Имеет практический опыт:
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знает: Умеет:систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также расчетов свойств веществ и материалов Имеет практический опыт:формулирования заключения по результатам собственных исследований
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Знает: Умеет:проводить химический эксперимент, опираясь на имеющиеся методики и/или модернизируя их и соблюдая правила техники безопасности Имеет практический опыт:осуществления научно-исследовательской деятельности химической направленности

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Неорганическая химия 1.О.15 Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта ФД.02 Методы и средства обучения химии 1.О.17 Аналитическая химия 1.О.19 Физическая химия 1.О.18 Органическая химия 1.О.21 Высокомолекулярные соединения 1.О.20 Химические основы биологических процессов Производственная практика (технологическая) (6 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.20 Химические основы биологических процессов	Знает: основные представления о биомолекулах и закономерностях их химических превращений, уровни организации, строение и свойства биомолекул Умеет: использовать теоретические основы базовых разделов химии для объяснения особенностей физико-химических свойств и результатов экспериментальных исследований биомолекул, проводить подготовку и исследования образцов биологически активных соединений Имеет практический опыт: использования аналитических методов качественного и количественного анализа биологически активных веществ
1.О.19 Физическая химия	Знает: основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах, основные законы базовых разделов физической химии, теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электрохимии Умеет: осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов, использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности, применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов Имеет практический опыт:
1.О.15 Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта	Знает: основные принципы решения обратных задач с использованием современных информационных технологий, современные физические методы исследования, возможности, ограничения методов, основные принципы работы современного исследовательского оборудования Умеет: составлять алгоритм для решения обратных задач на примере современных исследовательских методов, выбрать физический метод исследования для оптимального решения поставленной задачи химической направленности

	Имеет практический опыт: обработки спектроскопических и спектрометрических данных, использования современной аппаратуры при проведении научных исследований в области химии
1.О.16 Неорганическая химия	Знает: правила описания методики проведения эксперимента, включая наблюдения и выводы, теоретические основы общей и неорганической химии, правила поведения и работы в химической лаборатории, правила безопасной работы с кислотами, щелочами, стеклянной посудой, горелками, нагревательными приборами Умеет: оформлять отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями, объяснять полученные экспериментальные результаты на основании знаний химии непереходных и переходных элементов, работать с неорганическими веществами с учетом их свойств, выполнять различные операции с соблюдением норм техники безопасности Имеет практический опыт: анализа результатов экспериментов и наблюдений с учетом химических свойств неорганических соединений, обращения с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами
1.О.17 Аналитическая химия	Знает: расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии, 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, основы химических и физико-химических методов анализа Умеет: 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, экспериментально реализовать пропись методики анализа Имеет практический опыт: решения типовых задач аналитической химии, 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, обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами
ФД.02 Методы и средства обучения химии	Знает: требования государственных образовательных стандартов, способы совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны Умеет: осуществлять системный подход при составлении предметного содержания обучения и выборе средств обучения Имеет практический опыт:
1.О.18 Органическая химия	Знает: требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста, теоретические основы органической химии, физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии, классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения Умеет: использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач, использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных, проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик Имеет практический опыт: написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект), расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений, установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования
1.О.21 Высокомолекулярные соединения	Знает: основные методы синтеза полимеров и их особенности, общие сведения о полимерах, их структуре, специфических свойствах, методах исследования, теоретические основы химии и

	физики высокомолекулярных соединений Умеет: синтезировать полимеры по предлагаемым методикам и выделять их, проводить расчеты молекулярных масс и степени полидисперсности макромолекул, энергий активации полимеризации и констант сополимеризации на основании экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний, применять теоретические знания о высокомолекулярных соединениях для выявления зависимостей состав-свойства, строение-свойства и возможности использования различных полимерных материалов в профессиональной деятельности с учетом их свойств Имеет практический опыт: определения различных характеристик полимеров и изучения их свойств с использованием лабораторного оборудования
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Знает: правила безопасной работы с химическими соединениями различной природы, лабораторным оборудованием, основные источники поиска необходимой информации Умеет: проводить подготовку реактивов и оборудования, осуществлять синтез и исследовать свойства полученных соединений, ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи Имеет практический опыт:
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)	Знает: поисковые системы, особенности поиска информации в Интернете Умеет: работать с химическими веществами различной природы с соблюдением норм техники безопасности, интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием традиционных и новых разделов химии, определять современное состояние исследований по обозначенной проблеме, ее научную значимость и актуальность Имеет практический опыт: использования физических методов для установления строения и структуры веществ и материалов, формулирования выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности, формулирования цели исследования и совокупности взаимосвязанных задач,

	обеспечивающих ее достижение, определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, отбора и анализа информации, необходимой для проведения научного исследования
Производственная практика (технологическая) (6 семестр)	Знает: объекты (материалы) производства, технологические стадии производства, оборудование и нормы техники безопасности при работе в технологических условиях, технические возможности имеющихся в химической лаборатории приборов и оборудования и области их использования Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, определять свою роль в командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать способы решения поставленных задач, исходя из имеющихся ресурсов, определять приоритеты собственной деятельности и профессионального роста, проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе Имеет практический опыт: безопасной работы с использованием серийного лабораторного оборудования, осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте, взаимодействия с людьми, выбора наиболее оптимального стиля работы в команде, соблюдения норм и установленных правил командной работы, планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей

4. Объём практики

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

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
-------------------	--	--------------

1	Вводная часть. Инструктаж по технике безопасности, знакомство с правилами внутреннего распорядка лаборатории. Определение тематики исследования, составление индивидуального задания на прохождение практики и календарного плана.	10
2	Поиск необходимой информации в сети интернет (базы данных Reaxys, SciFinder, Springerlink, ВИНТИ, The Cambridge Crystallographic Data Centre, электронной библиотеки e-library, электронно-библиотечной системы "Лань"). Работа с литературой по теме научно-исследовательской практики.	15
3	Подготовка и оформление литературного обзора, формулировка цели научного исследования, постановка задач, обоснование актуальности выбранной тематики	15
4	Выполнение химического эксперимента, ведение рабочего журнала	40
5	Оформление обсуждения результатов, анализ полученных результатов, спектральных данных	15
6	Подготовка к защите отчета по практике, написание доклада и презентации	10
7	Защита отчета по практике	3

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 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)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Опрос 1 Правила техники безопасности	0,1	10	Знание правил техники безопасности проверяется в ходе устного собеседования перед началом практики. Студенту	дифференцированный зачет

					предлагается 5 вопросов из общего списка 20 вопросов, ответ на каждый из которых оценивается максимум в 1 балл (общая сумма баллов максимум 5). Критерии оценивания ответа на вопрос: 1 балл - полный и исчерпывающий ответ на вопрос; 0,5 балла - ошибки в ответе на вопрос; 0 баллов - неверный ответ или отсутствие ответа. Обсуждение задания на практику: 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, студент плохо представляет, что предстоит сделать. 1 балл - План не логичен, отсутствует формулировки цели и задач. 0 баллов - Задание не сдано.	
--	--	--	--	--	--	--

2	8	Текущий контроль	Проверка лабораторного журнала	0,1	5	Рабочий журнал ведется грамотно, соответствует правилам оформления, содержит полное описание методик экспериментальных исследований, данные физических методов исследований - 5 баллов. Журнал оформлен с замечаниями, некоторые данные отсутствуют - 3 балла. Рабочий журнал оформлен небрежно, отсутствуют важные детали эксперимента, что не позволяет осуществить их воспроизведение - 1 балл. Отсутствие записей в лабораторном журнале или записей о ключевых экспериментах - 0 баллов.	дифференцирован зачет
3	8	Текущий контроль	Оформление главы Экспериментальная часть	0,4	10	Система оценивания контрольного мероприятия дискретна. Критерии оценивания главы "Экспериментальная часть": Соответствие оформления главы "Экспериментальная часть" методическому указанию - 10 баллов; Процент соответствия оформления главы "Экспериментальная часть" методическому указанию составляет 60% - 5 баллов; Если процент соответствия оформления главы "Экспериментальная часть" методическому указанию составляет менее 60%, то студент получает 0 баллов.	дифференцирован зачет

4	8	Текущий контроль	Оформление главы Обсуждение результатов	0,4	15	Система оценивания контрольного мероприятия дискретна. Критерии оценивания главы "Обсуждение результатов": 1. Соответствие оформления главы "Обсуждение результатов" согласно методическому указанию - 10 баллов. Процент соответствия оформления главы "Обсуждение результатов" согласно методическому указанию составляет 60% - 5 баллов. Если процент соответствия оформления главы "Обсуждение результатов" согласно методическому указанию составляет менее 60%, то студент получает 0 баллов; 2. Приведен анализ всех полученных за время производственной практики результатов - 2 балла. Сделан анализ не всех полученных за время производственной практики данных - 0 баллов; 3. При обсуждении результатов использованы литературные сведения для сравнения и сопоставления - 3 балла. Обсуждение результатов проведено без привлечения литературных данных - 0 баллов.	дифференцирован зачет
5	8	Промежуточная аттестация	Защита отчёта по практике	-	5	Мероприятием по дифференцированному зачету является процедура защиты отчёта по практике и представление	дифференцирован зачет

					дневника практики. При защите отчета комиссия руководствуется следующими критериями оценивания: 5 баллов: Логично выстроенный и уверенно представленный доклад, грамотно оформленные слайды презентации и содержательный отчет по практике, уверенные ответы на заданные дополнительные вопросы, дневник практики оформлен и подписан руководителем практики, все указанные в дневнике компетенции оценены руководителем практики на 5 баллов. 4 балла: Хорошо выстроенный доклад и владение материалом, допускаются недочеты в оформленных слайдах презентации, ответах на заданные вопросы и в отчете по практике, дневник практики оформлен и подписан руководителем практики, более, чем две из указанных в дневнике компетенции оценены руководителем практики на 4 балла. 3 балла: Неуверенно представленный доклад, плохое владение материалом, множественные ошибки в слайдах презентации, при ответах на вопросы и в отчете по практике, дневник практики оформлен и подписан	
--	--	--	--	--	---	--

						руководителем практики, более, чем две из указанных в дневнике компетенции оценены руководителем практики на 3 балла. 2 балла: Плохо представленный доклад (наличие грубых ошибок), серьезные ошибки в слайдах презентации, при ответах на вопросы и в отчете по практике, дневник практики оформлен и подписан руководителем практики, более, чем две из указанных в дневнике компетенции оценены руководителем практики на 2 балла. 1 балл: Плохо представленный доклад (наличие грубых ошибок), отсутствие презентации, дневник практики оформлен и подписан руководителем практики, более, чем две из указанных в дневнике компетенции оценены руководителем практики на 1 балл. 0 баллов: Студент отсутствовал на защите и предоставил отчёт и дневник практики на проверку. Максимальный балл - 5.	
--	--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

По окончании практики обучающийся защищает подготовленный отчет перед комиссией, созданной на кафедре, в установленные сроки. Студент готовит презентацию и доклад в котором должны быть отражены основные результаты практики. Время на доклад 7-10 минут. После выступления члены комиссии задают дополнительные и/или уточняющие вопросы. Время на вопросы - 5 минут. По

результатам защиты обучающийся получает оценку. Защита отчёта является обязательным контрольным мероприятием. При выставлении руководителем практики на выпускающей кафедре дифференцированного зачета по практике учитывается оценка, рекомендуемая руководителем практики по научно-исследовательской работе, и оценка, полученная обучающимся на защите отчета перед кафедральной комиссией. На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-1	Знает: алгоритм поиска информации по заданной теме с использованием всех доступных поисковых систем, включая электронные		+	+	+	
УК-1	Умеет: формировать собственные мнения и суждения при обработке информации, аргументировать свои выводы		+	+		+
УК-1	Имеет практический опыт: нахождения возможных вариантов решения поставленных задач, опираясь на имеющуюся информацию		+	+	+	+
УК-2	Умеет: решать конкретные задачи исследования заявленного качества и за установленное время, при необходимости корректировать способы решения задач		+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также расчетов свойств веществ и материалов		+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: формулирования заключения по результатам собственных исследований		+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: проводить химический эксперимент, опираясь на имеющиеся методики и/или модернизируя их и соблюдая правила техники безопасности	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: осуществления научно-исследовательской деятельности химической направленности	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Рыбакова, А. В. Структура, правила оформления и порядок представления отчета по производственной практике для направления подготовки 04.03.01 "Химия" [Текст] метод. указания А. В. Рыбакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 15, [1] с. электрон. версия
2. 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.

3. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 "Фундам. и приклад. химия" : в 3 т. В. Ф. Травень. - 6-е изд. - М.: БИНОМ : Лаборатория знаний, 2019. - 517 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по структуре, правилам оформления и порядку представления отчета по производственной практике. Направление подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата)
2. 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	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мовчан, Н.И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.И. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 236 с. https://e.lanbook.com/book/73219
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Спектральные методы исследования органических соединений. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2014. — 32 с. https://e.lanbook.com/book/76733
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования. [Электронный ресурс] / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. https://e.lanbook.com/book/4543

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ 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
Кафедра "Теоретическая и прикладная химия" ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр-кт Ленина., 76 к1а	Лабораторное оборудование, химическая посуда, реактивы и растворители. Термостаты, сушильные шкафы, фотоэлектроколориметр КФК – 2МП, поляриметр П-161, рефрактометр Аббе РПЛ-3, рН-метр – рН-81-21, весы тензометрические, колбонагреватели, мешалка магнитная с подогревом, микроскоп, насос вакуумный пластинчато-роторный, прибор для определения температуры плавления Stuart SMP 30, ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRAffinity-1S, дифрактометр монокристалльный Bruker D8 Quest.