

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Кафедра химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от г.

Рабочая программа практики

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Направление: 04.04.01 Химия

Физическая химия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы:
Дата подписания: 2025-06-02

Документ подписан простой электронной
подписью
:
Дата подписания: 2025-06-03

Год набора – 2025

Иркутск, г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: научно-исследовательская работа

Способ проведения – Стационарная, Выездная

Форма проведения –

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в избранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.3, ПК-1.7
ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.2, ПК-2.4
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	УК-1.6, УК-1.9
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2, УК-2.5
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3, УК-6.6

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
УК-6.3	При выборе наиболее эффективных и современных физико-химических методов исследования демонстрирует высокий профессионализм и готовность к самообразованию и самосовершенствованию	Опыт профессиональной деятельности: при использовании методологии научных исследований Уметь: формулировать цели и задачи исследования, составлять планы, определять этапы выполнения работы Владеть: навыками использования методологии научных исследований
УК-2.2	Выполняет все виды действий и операций научно-исследовательского проекта: выбирает объект исследования, планирует постановку	Опыт профессиональной деятельности: Имеет опыт профессиональной деятельности при использовании методологии научных исследований

	эксперимента, подготавливает методическое и методологическое обеспечение, проводит литературный и патентный поиск информации, анализирует ее, проводит эксперимент, умеет привлечь к эксперименту необходимых сотрудников, анализирует полученные данные, проводит их математическую обработку, оценивает достоверность, анализирует и делает выводы на основе известных сведений из публикаций, намечает перспективы, оценивает значимость на предмет защиты информации как объекта интеллектуальной собственности, видит перспективы развития данного научного направления	Уметь: выбрать объект исследования, планировать и организовать эксперимент, провести его с привлечением необходимых ресурсов, проанализировать результаты и сделать выводы о дальнейшем развитии Владеть: навыками практического применения своих знаний при занятиях научным проектом на различных этапах его осуществления
УК-2.5	Знает и управляет технологиями эффективного влияния на развитие науки и производства, навыками самостоятельного освоения новых методов исследования, анализирует роль и место результатов научных исследований в системе человеческих знаний, включая инновационную деятельность	Опыт профессиональной деятельности: при использовании методологии научных исследований Уметь: анализировать роль и место результатов научных исследований в системе человеческих знаний, включая инновационную деятельность Владеть: навыками самостоятельного освоения современных методов исследования
УК-6.6	Умеет проводить профессиональный анализ собственных результатов физико-химических исследований, совмещая его с анализом своих творческих возможностей, используя эффективные способы и методы реализации творческих способностей личности	Опыт профессиональной деятельности: Имеет опыт профессиональной деятельности при использовании методологии научных исследований Уметь: реализовать приоритеты собственной деятельности Владеть: навыками использования методологии научных исследований
УК-1.6	Выполняет критический анализ ситуации при выборе наиболее	Опыт профессиональной деятельности: при

	эффективных физико-химических методов исследования и современной аппаратуры при проведении научных исследований; на основе системного изучения информации из различных источников аргументировано формулирует цели и задачи исследования, составляет планы, определяет этапы выполнения работы	- проведении исследовательской работы по данной тематике; - получении результатов исследований научного и прикладного характера; - анализе научно-технической информации и результатов исследований Уметь: формулировать цели и задачи исследования, составлять планы, определять этапы выполнения работы Владеть: навыками использования методологии научных исследований
УК-1.9	Выполняет критический анализ полученных экспериментальных данных, использует приемы их обработки и оценки адекватности и точности математических моделей, на основе системного изучения данных из различных источников проводит сравнения и выводы о результатах, формулирует аргументированные предложения для целенаправленного использования при выработки дальнейшей стратегии исследования	Опыт профессиональной деятельности: Имеет опыт профессиональной деятельности при использовании методологии научных исследований Уметь: формулировать цели и задачи исследования, составлять планы, определять этапы выполнения работы Владеть: навыками использования методологии научных исследований
ПК-1.3	Освоены теоретические представления о методах решения исследовательских задач в области физической химии, химической технологии и некоторых смежных с химией науках	Опыт профессиональной деятельности: -проведении исследовательской работы по данной тематике; - получении результатов исследований научного и прикладного характера; - анализе научно-технической информации и результатов исследований Уметь: аргументировано использовать помощь сотрудников в коллективе и специалистов других структур Владеть: навыками использования

		методологии научных исследований и эффективных методах выполнения задания
ПК-1.7	Использует адекватные методы решения научно-исследовательских задач при подготовке ВКР на темы физической химии, химической технологии и некоторых смежных с химией наук	Опыт профессиональной деятельности: Имеет опыт профессиональной деятельности использования методологии научных исследований Уметь: правильно распределить права и обязанности каждого члена коллектива Владеть: навыками применения эффективных методов выполнения задания
ПК-2.2	Умеет сделать подборку источников, необходимую для патентного и информационного поиска по теме ВКР	Опыт профессиональной деятельности: Имеет опыт профессиональной деятельности использования различных поисковых методик Уметь: сделать подборку источников, необходимую для патентного и информационного поиска по теме ВКР Владеть: навыками литературного и патентного поиска по теме НИР
ПК-2.4	Умеет оценить результаты собственной работы с позиций новизны и возможной защиты прав интеллектуальной собственности, знает о ее необходимости и способен грамотно начать взаимодействия с работниками ФИПС	Опыт профессиональной деятельности: Имеет опыт профессиональной деятельности использования различных поисковых методик Уметь: сделать подборку источников, необходимую для патентного и информационного поиска по теме ВКР Владеть: навыками литературного и патентного поиска по теме НИР

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа))</i>	Форма промежуточной аттестации
очная	1 курс / 2 семестр	12	8 недели / 432 часов	Зачет с оценкой
очная	2 курс / 4 семестр	18	12 недели / 648 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Содержание включает начальный и завершающий тапы, а так же основной этап, связанны с формированием запланированных компетенций

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Начальный	Инструктаж по ТБ, обсуждение плана и графика работы
2	Научно-исследовательская деятельность и формирование компетенций	- умение оценивать необходимость проведения параллельных опытов; - математическая обработка экспериментальных результатов; - экспериментальная работа; - организация рабочего пространства; выбор места расположения приборов, посуды и т. п.; - приготовление рабочих растворов; - освоение приемов работы с калиброванными колбами; - освоение приемов обеспечения порядка рабочего пространства; - освоения приемов содержания химической посуды; мытья посуды и обеспечения ей чистоты; - использование дистиллированной воды; - составление плана на свой рабочий день, обозначение перспективы работы на ближайшую неделю, аргументированное использование помощи сотрудников в коллективе и специалистов других структур; - овладение методологией научного эксперимента; - ознакомление с эффективными методами выполнения задания
3	Завершающий	- составление плана отчета по практике, обсуждение структуры отчета; - оформление отчета и подготовка к защите; - защита отчета по практике в виде презентации или устного собеседования

4.1. Сводные данные по содержанию аудиторных занятий научно-исследовательского семинара

4.2 Краткое содержание аудиторных занятий

4.3 Перечень практических занятий

4.4 Самостоятельная работа

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- дополнительные документы не требуются;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении производственной практики являются типовыми, но они учитывают специфику направления подготовки, связанную с работой в химической лаборатории и с ориентацией не только на научно-исследовательскую, но и на научно-педагогическую деятельность.

При оформлении отчета о прохождении производственной практики обучающийся руководствуется «Положением о практике обучающихся в ИРНИТУ», утвержденным приказом ректором от «24» декабря 2020 г. № 445-О.

После титульного листа (прил. 3 «Положения...») должно быть расположено «Индивидуальное задание на практику» (прил. 1 «Положения...»), которое выдается руководителем практики в день ее начала. После этого следует «Содержание отчета» («Оглавление»), в котором указываются номера страниц с расположением разделов отчета. Разделы отчета включают «Введение», «Основную часть», «Список используемых источников» и «Заключение» («Выводы»). В свою очередь, «Основную часть» структурируется на «Обзор научной и учебно-методической литературы», «Описание методов и методик исследования» и «Результаты и их обсуждение».

Во введении указывается наименование организации, где обучающийся проходил практику, подразделение, выполняемая работа, руководитель практики от организации. Во Введении дается обоснование актуальности выбранной практики, а также осуществляется анализ фактических материалов, полученных в процессе прохождения практики, формулируются цель и задачи, которые практикант ставит и решает в ходе выполнения отчета.

В данном разделе отчета можно использовать следующие шаблонные обороты, как: «изучить», «ознакомиться», «принять участие в...», «составить», «освоить» и т.п. Основная часть отчета по практике может состоять из двух или трёх разделов, в соответствии с поставленными задачами.

Изложение материала должно быть последовательным и логичным.

В первом разделе дается краткая характеристика обследуемого объекта и явлений, связанных с ним по результатам литературного и патентного поиска.

Во втором разделе излагаются основные методы и приемы, используемые обучающимся при проведения экспериментальных исследований. Для этого необходимо выбрать, разработать и обосновать методы решения поставленных конкретных задач.

В третьем разделе описываются результаты, полученные в ходе экспериментов, и проводится их математическая обработка. Последующий анализ результатов должен быть направлен на выявление каких-либо закономерностей. Анализ помогает выявлять логику исследования и необходимость проведения проверочных и параллельных опытов. В завершении обучающийся совместно с руководителем оценивает степень полноты и завершенности полученных результатов, намечает дальнейший путь для продолжения исследований.

В «Заключении» обучающийся делает выводы о том, в какой мере практика

способствовала закреплению и углублению теоретических знаний, приобретению практических навыков, Это обуславливает необходимость приведение расчетов, исследований и экспериментов и обоснование полученных результатов, которые могут послужить основой для написания выпускной квалификационной работы. Необходимо описать:

- какие трудности возникли при прохождении практики;
- недостатки и упущения, имевшие место при прохождении практики, в чем конкретно они выражались;
- какие предложения имеет обучающийся по совершенствованию программы практики;
- другие сведения, отражающие прохождение практики обучающимся.

В завершении подводятся итоги практики, а также перечисляются выполненные разделы задания на практику. В заключении следует отразить данные о месте и сроках практики и подробно описать выполненную программу практики; дать анализ наиболее сложных и характерных вопросов, изученных в этот период, по возможности сформулировать свои предложения по их разрешению. В заключении также приводится перечень выводов по результатам исследования и дается оценка эффективности предложенных методов решения.

Список источников и литературы оформляется по правилам, приведенным в СТО ИРНИТУ 005-2020.

При необходимости к отчету оформляются приложения. К отчету должны быть приложены документы, которые составил обучающийся или над которыми он работал (если размещение этих документов не составляет коммерческую или государственную тайну). В данном разделе необходимо подобрать примеры документов, которые были (могли бы быть) использованы в качестве образцов в работе.

Примерный объем отчета о прохождении учебной – 30-40 печатных страниц, Отчет по производственной практике оформляется в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 7.32-2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления», СТО ИРНИТУ 005-2020. «Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых и дипломных проектов (работ) технических специальностей».

Отчет по практике является основным документом обучающегося, отражающим, выполненную им работу во время практики, полученные им организационные и технические навыки и знания. Защита отчета производится на кафедре университета и принимается руководителем практики от университета или комиссией.

Стандартными критериями оценки отчета являются:

- уровень теоретического осмысления обучающимся практической деятельности принимающей организации (ее целей, задач, содержания, методов);
- качество отчета по итогам практики;
- степень и качество приобретенных обучающимся профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- уровень профессиональной направленности выводов и рекомендаций, сделанных обучающимся в ходе прохождения практики.

Отдельным документом оформляется «Дневник прохождения практики» (прил. 4 «Положения...»).

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
УК-6.3	Демонстрирует знания основных тенденции в изучении творческой деятельности и творческих способностей человека, использует технологии построения коммуникативных взаимодействий при формировании творческой среды в сфере творческой деятельности Обучающийся грамотно использует в своей речи основные понятия и термины дисциплины	Защита отчетов по практике
УК-2.2	Доклад выстроен и излагается полно, четко и логически последовательно; Ответы на вопросы отличаются грамотностью и полнотой; Демонстрируется понимание связей между целями и задачами НИР; Умеет поддерживать дискуссию по теме НИР	Защита отчетов по практике
УК-2.5	Доклад выстроен и излагается полно, четко и логически последовательно; Ответы на вопросы отличаются грамотностью и полнотой; Демонстрируется понимание связей между целями и задачами НИР; Умеет поддерживать дискуссию по теме НИР	Защита отчетов по практике
УК-6.6	Доклад выстроен и излагается полно, четко и логически последовательно; Ответы на вопросы отличаются грамотностью и полнотой; Демонстрируется понимание связей между целями и задачами НИР; Умеет поддерживать дискуссию по теме НИР	Защита отчетов по практике
УК-1.6	Способен выбирать объект исследования, формулировать цели и задачи исследования свойств выбранного объекта, выбирать методы исследования, оценивать природу	Защита отчетов по практике

	экспериментальных ошибок; планировать и организовывать физико-химический эксперимент; проводить критический анализ фактических данных об объекте исследования, собранных из различных источников, формулирует аргументированные предложения для выработки стратегии исследования Доклад выстроен и излагается полно, четко и логически последовательно; Ответы на вопросы отличаются грамотностью и полнотой; Демонстрируется понимание связей между целями и задачами НИР; Умеет поддерживать дискуссию по теме НИР	
УК-1.9	Обучающийся демонстрирует владение методами планирования эксперимента, подготовки к его проведению, получения результатов, их обработки и представления в виде отчетов; умеет проводить эксперименты с использованием современной научной аппаратуры; знает и демонстрирует умение формулировать рекомендации использования	Защита отчетов по практике
ПК-1.3	Грамотно и профессионально планирует работу на день, обозначает перспективы работы на ближайшую неделю, аргументировано использует помощь сотрудников в коллективе и специалистов других структур; овладел методологией научного эксперимента и умеет эффективно выполнить задание	Защита отчетов по практике
ПК-1.7	Демонстрирует практические навыки при решении научно-исследовательских задач в области физической химии, химической технологии и некоторых смежных с химией науках	Защита отчетов по практике
ПК-2.2	Демонстрирует умение проводить информационный поиск при решении инженерных задач в выбранной области, выбирать круг источников информации, грамотно выбирать, обобщать и использовать нужные выдержки и цитаты, умеет правильно оформлять ссылки на информацию из	Устное собеседование по теоретическим вопросам

	других источников Грамотно пользуется терминами дисциплины, имеет достаточный объем сведений по современным терминам	
ПК-2.4	Грамотно проводит патентный поиск при решении инженерных задач в выбранной области, умеет выбрать круг источников информации, умеет грамотно выбирать, обобщать и использовать нужные выдержки и цитаты,	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме Зачет проводится в форме устного опроса по контрольным вопросам и защиты (презентации) отчета по практике в последний (или предпоследний) день практики (НИР).

Процедура проведения зачета предполагает устный опрос в ходе презентации отчета по практике

6.2.4 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (УК-1, УК-2) Демонстрирует способность управлять	Демонстрирует способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (УК-1, УК-2), но иногда затрудняется Демонстрирует способность	Демонстрирует способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (УК-1, УК-2), но часто затрудняется Демонстрирует способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Не демонстрирует освоение компетенций УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2

проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-6) Демонстрирует способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-1, ПК-2)	управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-6), но иногда делает ошибки Демонстрирует способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-1, ПК-2), но иногда проявляет неуверенность и нуждается в подсказках	(УК-6), но часто делает ошибки Демонстрирует способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-1, ПК-2), но часто проявляет неуверенность и нуждается в постоянных подсказках	
--	---	---	--

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме Зачет проводится в форме устного опроса по контрольным вопросам и защиты (презентации) отчета по практике в последний (или предпоследний) день практики (НИР).

Процедура проведения зачета предполагает устный опрос в ходе презентации отчета по практике

6.2.4 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует способность	Демонстрирует способность	Демонстрирует способность	Не демонстрирует освоение компетенций

осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (УК-1, УК-2) Демонстрирует способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-6) Демонстрирует способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-1, ПК-2)	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (УК-1, УК-2), но иногда затрудняется Демонстрирует способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-6), но иногда делает ошибки Демонстрирует способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-1, ПК-2), но иногда проявляет неуверенность и нуждается в подсказках	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (УК-1, УК-2), но часто затрудняется Демонстрирует способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-6), но часто делает ошибки Демонстрирует способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-1, ПК-2), но часто проявляет неуверенность и нуждается в постоянных подсказках	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2
--	---	---	-------------------------------------

7 Основная учебная литература

1. Щербаков Л. М. Основы научных исследований : текст лекций / Л. М. Щербаков, 2003. - 56.

2. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов по направлениям 280400 "Природообустройство", 280300 "Водные ресурсы и водопользование" / И. Б. Рыжков, 2013. - 222.
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр, 2014. - 243.
4. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И. Н. Кузнецов, 2014. - 282.
5. Кузьмина М. Ю. Основы научных исследований и элементы математического эксперимента : учебное пособие / М. Ю. Кузьмина, А. В. Никаноров, 2018. - 153.
6. Основы научных исследований : методические указания для контрольных работ студентов по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия": профиль подготовки "Металлургия цветных, редких и благородных металлов" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 12.
7. Основы научных исследований : методические указания для практической работы студентов по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия": профиль подготовки "Металлургия цветных, редких и благородных металлов" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 11.
8. Основы научных исследований : методические указания для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия": профиль подготовки "Металлургия цветных, редких и благородных металлов" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 7.
9. Рыжков И. Б. . Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков, 2019. - 224.
10. Рыжиков И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И. Н. Рыжиков, 2019. - 97.
11. Шаров М. И. Основы научных исследований : электронный курс / М. И. Шаров, 2022
12. Кокоуров Д. В. Основы научных исследований : электронный курс / Д. В. Кокоуров, Т. Б. Брянских, 2022
13. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков, 2023. - 224.
14. Петровский А. А. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : электронный курс / А. А. Петровский, 2023

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Томашев Г. С. Основы научных исследований : учеб. пособие / Г. С. Томашев, 1998. - 166.
2. Данеев А. В. Основы научных исследований : учебное пособие / А. В. Данеев, И. Н. Рыжиков, 2020. - 97.
3. Грушко И. М. Основы научных исследований : учебное пособие для технических вузов / И. М. Грушко, В. М. Сиденко, 1983. - 223.

4. Макаров А. Д. Основы научных исследований и технического творчества : учебное пособие / А. Д. Макаров, 1982. - 74.
5. Леонович А. А. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. А. Леонович, А. В. Шелумов, 2023. - 124.
6. Розанова Н. М. Основы научных исследований : учебно-практическое пособие / Н. М. Розанова, 2023. - 328.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. Лаборатории физической и коллоидной химии включают: Блок питания выпрямитель, Кондуктометр «Эксперт», Колориметр КФК-2, Фотометр КФК-3, Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-3-01, Потенциометр Р-307, Рефрактометр ИРФ-471, Ультратермостат, Шкаф вытяжной 1500 ШВ-2 «Квадро», Шкаф вытяжной 1500 ШВ-2 «Квадро», Кондуктометр «Эксперт», Иономер ЭВ-74, Прибор универсальный 4383, Сушильный шкаф СНОЛ, Ультратермостаты ИТИ-2 и ИТИ 4-84, Плитка электрическая «Мечта», Колбонагреватель, Ультратермостат УТУ-02422, Плитка электрическая, Весы лабораторные ЕК300i, Лабораторный рН-метр ИПЛ-301, Иономер И-160МИ, Аквадистиллятор эл. ДЭ-4 Ц, Весы торсионные, Устройство для перемешивания проб при адсорбционных исследованиях с регулятором скорости перемешивания и температуры. Установки для определения давления насыщенного пара жидкости, поверхностного натяжения и вязкости жидкости, для проведения седиментационного анализа, исследований коагуляции, проведения электрофореза, получения наносистем и исследования их оптических свойств. Компьютер P5B 2DUO E6X50/2GB/200GB/GF512Mb/FDD/DVDRW/Samsung LCD 19. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2X2м).
2. Кондуктометр Эксперт-002-2-6-Н
3. 4253 Прибор КСП-4 потенциометр
4. Аквадистиллятор электрический ДЭ-4