

**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
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)»**

Направление: 04.04.01 Химия

Физическая химия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы:
Дата подписания: 2025-05-31

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

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 (научно-исследовательский семинар)

Способ проведения – Стационарная

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
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.3
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.3
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.5
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-1.6
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	УК-1.8
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.5

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ОПК-3.3	Использует вычислительные	Опыт профессиональной

	<p>методы и существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности при написании научной статьи, подготовке презентации, проведении литературного поиска, оптимизации экспериментальных результатов</p>	<p>деятельности: -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</p>
УК-6.5	<p>Сочетает использование методологии научных исследований с готовностью реализовать приоритеты собственной деятельности, демонстрирует ориентацию на достижение высоких результатов, владеет и использует эффективные способы и приемы реализации творческих способностей личности в процессе самообразования и самосовершенствования</p>	<p>Опыт профессиональной деятельности: при -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</p>
УК-1.8	<p>Способен получать экспериментальные результаты физико-химических исследований, анализировать их с использованием статистических методов обработки данных, обобщать и формулировать рекомендации, готовить отчеты и научные публикации и указывать пути продолжения исследований</p>	<p>Опыт профессиональной деятельности: при -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</p>
ОПК-1.3	<p>Выполняет экспериментальные</p>	<p>Опыт профессиональной</p>

	исследования по теме ВКР с использованием современных приборов	<p>деятельности: -проведении исследовательской работы по данной тематике;</p> <p>- получении результатов исследований научного и прикладного характера;</p> <p>- анализе научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>Уметь: формулировать цели и задачи исследования, составлять планы, определять этапы выполнения работы</p> <p>Владеть: - навыками использования методологии научных исследований;</p>
ОПК-2.3	Анализирует, интерпретирует и обобщает результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии, связанной с темой ВКР	<p>Опыт профессиональной деятельности: -проведении исследовательской работы по данной тематике;</p> <p>- получении результатов исследований научного и прикладного характера;</p> <p>- анализе научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>Уметь: формулировать цели и задачи исследования, составлять планы, определять этапы выполнения работы</p> <p>Владеть: - навыками использования методологии научных исследований</p>
ОПК-4.5	Владеет методологией подготовки публикации по результатам научных исследований с соблюдением требований, правил и стандартов, умеет оформить результаты работы в виде презентации для представления на конференции и участия в дискуссиях	<p>Опыт профессиональной деятельности: -проведении исследовательской работы по данной тематике;</p> <p>- получении результатов исследований научного и прикладного характера;</p> <p>- анализе научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>Уметь: формулировать цели и задачи исследования, составлять планы, определять этапы выполнения работы</p> <p>Владеть: - навыками использования методологии научных исследований</p>
ПК-1.6	Владеет методологией	Опыт профессиональной

	организации и планирования в ходе решения научно-исследовательских задач, освоены и развиты навыки постановки эксперимента, анализа результатов, подготовки отчетов и научных публикаций в области физической химии, химической технологии и некоторых смежных с химией наук	деятельности: при -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
--	--	--

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	2 курс / 3 семестр	6	3 недели / 200 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Производственная практика «Научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)» проводится для формирования компетенций УК-1, УК 6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1.

До начала практики (в течение 1 и 2 семестров) обучающиеся должны ознакомиться с направлениями научно-исследовательской работы кафедры, исследовательскими коллективами, руководителями научных тематик. Необходимо выбрать интересующую тематику для своей научно-исследовательской работы и соответствующего научного руководителя. Выбранная тематика может быть использована в дальнейшем как тема ВКР, а научный руководитель – может стать руководителем ВКР магистранта.

Основные формы работ:

- 1) Семинарские занятия: научно-исследовательский семинар с обязательным участием магистрантов. Дополнительно в семинаре могут участвовать научные руководители магистрантов, представители исследовательских коллективов университета, эксперты из сторонних организаций (профильных компаний, научно-исследовательских институтов, других университетов и др.) и других подразделений университета.
- 2) Самостоятельная научно-исследовательская работа магистранта: от анализа научной литературы и до описания результатов научного исследования.

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 УК-1, УК 6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1	- экспериментальная работа; - планирование работы на рабочий день и неделю; - планирование экспериментов, последовательности их выполнения; - умение оценивать необходимость проведения параллельных опытов; - математическая обработка экспериментальных результатов
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 предусмотрены;

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

Оформление отчета о прохождении практики – в соответствии с СТО 005-2020 Система менеджмента качества. «Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей» или ГОСТ 7.32–2017. Межгосударственный стандарт. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

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 проведении 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 приведения расчетов, исследований и экспериментов и обоснование полученных результатов, которые могут послужить основой для написания выпускной квалификационной работы. Указываются:

- какие трудности возникли при прохождении практики;
- недостатки и упущения, имевшие место при прохождении практики, в чем конкретно они выражались;
- какие предложения имеются у обучающегося 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
ОПК-3.3	Выполнены все задания по НИС в системе Moodle 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 Выполнение заданий в системе Moodle
УК-6.5	Выполнены все задания по НИС в системе Moodle Доклад выстроен и излагается полно, четко и логически последовательно;	Защита отчетов по практике Выполнение заданий в системе

	<p>Ответы на вопросы отличаются грамотностью и полнотой; Демонстрируется понимание связей между целями и задачами НИР; Умеет поддерживать дискуссию по теме НИР</p>	Moodle
УК-1.8	<p>Выполнены все задания по НИС в системе Moodle 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</p>	<p>Выполнение заданий в системе Moodle Защита отчетов по практике</p>
ОПК-1.3	<p>Выполнены все задания по НИС в системе Moodle 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</p>	<p>Защита отчетов по практике Выполнение заданий в системе Moodle</p>
ОПК-2.3	<p>Выполнены все задания по НИС в системе Moodle 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</p>	<p>Защита отчетов по практике Выполнение заданий в системе Moodle</p>
ОПК-4.5	<p>Выполнены все задания по НИС в системе Moodle 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</p>	<p>Защита отчетов по практике Выполнение заданий в системе Moodle</p>
ПК-1.6	<p>Выполнены все задания по НИС в системе Moodle Доклад выстроен и излагается полно, четко и логически последовательно; Ответы на вопросы отличаются</p>	<p>Защита отчетов по практике Выполнение заданий в системе Moodle</p>

	грамотностью и полнотой; Демонстрируется понимание связей между целями и задачами НИР; Умеет поддерживать дискуссию по теме НИР	
--	---	--

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 отчет о прохождении практики, дневник прохождения практики и характеристика.

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме защита отчета по практике.

Зачет проводится в форме устного опроса по контрольным вопросам и защиты (презентации) отчета по практике в последний (или предпоследний) день практики (НИР). Предполагается 1) участия обучающегося на научно-исследовательском семинаре: доклада и участия в обсуждении; 2) сдачи обучающимся отчета о прохождении практики

6.2.4 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Демонстрирует безукоризненные знания, умения и навыки запланированных компетенций	Демонстрирует знания, умения и навыки запланированных компетенций, но иногда затрудняется, иногда делает ошибки, проявляет неуверенность и нуждается в подсказках	Демонстрирует знания, умения и навыки запланированных компетенций, но часто затрудняется, часто делает ошибки, проявляет неуверенность и нуждается в подсказках	Не демонстрирует освоение компетенций УК-1, УК 6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1

7 Основная учебная литература

1. Стромберг А. Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко, 2009. - 526.

2. Борщевский. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник в 2 томах. Т. 2 : Статистическая термодинамика, 2019. - [383].
3. Борщевский. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник в 2 томах. Т. 1 : Общая и химическая термодинамика, 2019. - [606].
4. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования : в 2 ч. / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией: В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. Ч. 1 : Физическая химия, 2024. - 259.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Эткинс. Физическая химия Равновесная термодинамика, 2007. - 494.
2. Стромберг А. Г. Физическая химия : учеб. для вузов по хим. специальностям / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко, 2006. - 526.
3. Даниэльс Ф. Физическая химия : пер. с англ. / Ф. Даниэльс, Р. Олберти, 1978. - 645.
4. Адамсон Артур У. Физическая химия поверхностей / Артур У. Адамсон, 1979. - 568.
5. Современное естествознание : энциклопедия: В 10т. Т. 1. Физическая химия/Ред. Г. Ф. Воронин / Гл. ред. [и авт. предисл.] В. Н. Сойфер, 2000
6. Физическая химия : [Учеб. для вузов]: В 2кн. Кн. 1. Строение вещества. Термодинамика / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев, В. Н. Васильева, 2001. - 511.
7. Физическая химия : [Учеб. для вузов]: В 2кн. Кн. 2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев, В. Н. Васильева, 2001. - 318.
8. Физическая химия : в 2 кн. / под ред. К. С. Краснова. Кн. 2 : Электрохимия. Химическая кинетика и катализ, 2001. - [320].

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. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь