

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

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ»

Направление: 04.04.01 Химия

Физическая химия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Яковлева Ариадна
Алексеевна
Дата подписания: 12.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 27.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Яковлева
Ариадна Алексеевна
Дата подписания: 15.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Химия и технологические инновации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.6
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
УК-2.1	Реализует знания, умения и навыки в области физической химии, грамотно использует законы и закономерности физической химии при выполнении инновационного технологического проекта на всех его этапах	Знать Знать: теоретические основы Уметь использовать знания Владеть методологией познания и навыками труда Уметь Знать: теоретические основы Уметь использовать знания Владеть методологией познания и навыками труда Владеть Знать: теоретические основы Уметь использовать знания Владеть методологией познания и навыками труда
ПК-3.6	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области технологических инноваций в химической технологии и смежных с химией науках	Знать теоретические основы классических разделов физической химии Уметь использовать знания при оценивании значимости своей работы, в готовности к использованию результатов в учебном процессе, при написании статьи или тезисов, подготовке доклада и выступлении на конкурсе, перед абитуриентами или работодателями, при оформлении гранта Владеть методологией познания и навыками труда при использовании результатов в учебном процессе, при написании статьи или тезисов, подготовке доклада и выступлении на конкурсе, перед абитуриентами

		или работодателями, при оформлении гранта
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химия и технологические инновации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «История и методология науки и производства», «Физикохимия поверхности и наночастиц», «Физическая химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Химия вторичных ресурсов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	42	42
Трудоемкость промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в дисциплину, обсуждение тем рефератов и творческих заданий	1	3			4	10			Устный опрос
2	Оценка	2	2			1	8	1, 2,	26	Устный

	современных достижений в металлургии легких металлов							3, 4, 5		опрос
3	Современные вопросы нефтепереработки	3	2							Устный опрос
4	Оценка современных достижений в фармацевтике	4	2							Устный опрос
5	Оценка современных достижений в производстве строительных материалов	5	2			2	4	1, 3, 4	8	Устный опрос
6	Оценка современных достижений в материаловедении	6	2			3	4	1, 3, 4	8	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								27	Экзамен
	Всего		13				26		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в дисциплину, обсуждение тем рефератов и творческих заданий	Обсуждение значения знаний законов и закономерностей химии, преимущественно физической химии для различных технологических отраслей - металлургии, фармацевтике, строительном производстве, обогащении и др.
2	Оценка современных достижений в металлургии легких металлов	Современные вопросы производства металлов. Новые и перспективные направления в производстве алюминия, магния и других легких металлов. Проблемы модернизация серий электролиза
3	Современные вопросы нефтепереработки.	Возможности и перспективы модернизации оборудования. Значение вопросов экономики
4	Оценка современных достижений в фармацевтике	Современные вопросы фармацевтического производства. Общие принципы организации фармацевтического производства. Материальный и энергетический баланс в вопросах качества производства
5	Оценка современных достижений в производстве строительных материалов	Перспективы использования вторичного сырья – технологических отходов ТЭЦ, шлаков и лома металлургии
6	Оценка современных	Инновационные технологии в производстве

	достижений в материаловедении	конструкционных материалов
--	-------------------------------	----------------------------

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Современные вопросы производства металлов. Новые и перспективные направления в производстве алюминия, магния и других легких металлов	8
2	Оценка современных достижений в производстве строительных материалов	4
3	Оценка современных достижений в материаловедении	4
4	Связь необходимости создания новых технологий с экологическими проблемами	10

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	6
2	Написание реферата	10
3	Подготовка к практическим занятиям	6
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
5	Подготовка презентаций	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, деловая игра

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Диаграммы состояния тройных систем : учебное пособие / В. В. Березовская, Е. А. Ишина, Н. Н. Озерец. — 3-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 120 с.

Немчинова Н.В., Яковлева А.А. Новые направления в металлургии легких металлов, Иркутск, ИрННТУ, 2025. - 160 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Яковлева А.А. Самостоятельная работа магистрантов, обучающихся по направлению «Химия» : Методические указания по самостоятельной работе. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 66 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: обучающийся сдает отчет с решенными задачами на проверку преподавателю, а после проверки при необходимости исправляет обнаруженные ошибки. В отчете обязательно присутствие раздела, связанного с литературным поиском по новейшим публикациям в области физической химии (теоретической или практической) и проведением анализа информации.

Практические занятия имеют цель подготовки к освоению компетенций. Важными задачами дисциплины являются прикладные задачи физической химии в различных промышленных процессах – металлургии, нефтепереработке, производстве строительных материалов, машиностроении, обогащении руд, фармацевтике, в вопросах экологии. Обучающиеся должны углубленно ознакомиться с теоретическим материалом, связанным с рассматриваемой темой, провести анализ последовательности и вывести алгоритм решения, разработать вопросы, которые предназначены обучающимся по программе. Основными аспектами в ряде случаев становятся вопросы, актуальные с точки зрения преподавательской деятельности и которые обычно преподаватель задает обучающемуся:

- Какое физико-химическое явление рассматривается в данной работе?
- Какие количественные характеристики используются для его описания?
- Какую размерность имеют те или иные физические величины?
- От каких факторов зависят те или иные физические величины?

Ознакомление с теоретическим материалом предусматривает литературный поиск по избранной теме в периодической литературе (журналах РАН или других подобных изданиях, производственных журналах) глубиной 5 лет. Свой творческий взгляд на тенденции развития в области прикладной физической химии, результаты литературного поиска по самым последним публикациям в избранной теме обучающиеся должны представить в виде отдельного параграфа отчета по практической работе.

Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов по практическим работам необходимы для того, чтобы глубже освоить теоретические основы дисциплины. При этом обучающийся должен научиться использовать стандарт ИРНИТУ СТО 005-2020 «СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность.

Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей».

Критерии оценивания.

Описание процедуры: обучающийся сдает отчет с решенными задачами на проверку преподавателю, а после проверки при необходимости исправляет обнаруженные ошибки. В отчете обязательно присутствие раздела, связанного с литературным поиском по новейшим публикациям в области физической химии (теоретической или практической) и проведением анализа информации.

Отчет по практической работе представляется в виде рукописи, выполненной по

правилам, рекомендованным в СТО 005-2021. После проверки отчета преподавателем и исправления возможных замечаний обучающийся защищает его в ходе устного собеседования, отвечая на вопросы, которые задает преподаватель. При этом он может использовать свои конспекты или другие источники информации.

Обучающийся должен демонстрировать теоретические знания, как основу изучаемого явления, а также прикладные знания, связанные с конкретной проблемой.

При устном опросе преподаватель проверяет закреплённость компетенций, т. е. способность обучающегося к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований и способность осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам.

Вопросы для контроля (общие):

Какова тема семинара и какое основное теоретическое представление она закрепляет?

Какой опыт для своей профессиональной деятельности можно приобрести при решении задач?

Какое значение (историческое, социальное, экологическое, техническое) имеют те теоретические основы, которые рассматриваются в задачах?

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-2.1	Обучающийся демонстрирует знания основных философских категорий науки, законов и закономерностей развития науки, взаимодействия общества, культуры, науки и техники при управлении проектом на всех этапах его жизненного цикла Материал излагается полно, четко и логически последовательно; Демонстрируется понимание связей между отдельными вопросами, целями и задачами	Устное собеседование по теоретическим вопросам
ПК-3.6	Профессионально оценивает значимость своей работы, готов к использованию результатов в учебном процессе, при написании статьи или тезисов, подготовке доклада и выступлении на конкурсе, перед абитуриентами или работодателями, при оформлении гранта	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Во время сессии после завершения семестра обучающийся сдает экзамен по билетам. После подготовки обучающийся отвечает экзаменатору по вопросам билета, а также на дополнительные вопросы

Пример задания:

Контрольные вопросы к экзамену

1. Какие минералы имеют промышленный интерес в производстве глинозема, строительных материалов, сырья для производства лекарственных препаратов?
2. Перспективные материалы и технологии обработки. Композиционные материалы: получение и методы исследования.
3. Способы повышения конструкционной прочности легких сплавов и материалов.
4. Основное оборудование, используемое при производстве алюминия. Проблемы модернизации.
5. Основное оборудование, используемое при производстве строительных материалов. Проблемы модернизации.
6. Эффективные связующие и строительные композиты на их основе.
7. Компьютеризация и автоматизация промышленного оборудования. Проблемы материалов для изготовления
8. Причины появления отходов производства и перспективы их использования как вторичного сырья.
9. Способы, сооружения и установки для очистки выбросов, стоков и отходов различных производства?
10. Основные современные направления в процессах переработки техногенных отходов производства алюминия.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
В полном объеме выполнены все виды заданий; Материал излагается полно, четко и логически последовательно. Понимает роль дисциплины для овладения профессиональным мастерством. Знает и умеет применять основные законы и понятия дисциплины при	В полном объеме выполнены все виды заданий; Материал излагается достаточно полно, но не всегда четко и логически последовательно. Не до конца понимает роль дисциплины для овладения профессиональным мастерством. Знает и умеет применять	В неполном объеме выполнены все виды заданий; Материал излагается не всегда полно, нечетко и не всегда логически последовательно. Не до конца понимает роль дисциплины для овладения профессиональным мастерством. Знает и умеет применять основные законы и понятия	Выполнена небольшая часть заданий; Материал излагается неполно, нечетко и логически непоследовательно. Не понимает роль дисциплины для овладения профессиональным мастерством; Не знает и не умеет применять основные законы и понятия дисциплины при решении профессиональных

решении профессиональных задач Владеет теорией и способен объяснять полученные результаты. Демонстрирует навыки практической работы в области инновационных технологий	основные законы и понятия дисциплины при решении профессиональных задач, но иногда делает ошибки Владеет теорией и способен объяснять полученные результаты, но иногда сомневается и просит подсказки Демонстрирует навыки практической работы в области инновационных технологий, но иногда демонстрирует неуверенность	дисциплины при решении профессиональных задач, но часто делает ошибки Владеет теорией и способен объяснять полученные результаты, но часто сомневается и просит подсказки Демонстрирует навыки практической работы в области инновационных технологий, но часто демонстрирует неуверенность	задач; Не владеет теорией и способен объяснять полученные результаты; Не демонстрирует навыки практической работы в области инновационных технологий
---	---	--	---

7 Основная учебная литература

1. Инновационная деятельность в банковской сфере [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических (семинарских) занятий: направление подготовки "Экономика": магистерская программа "Финансы в инновационной деятельности": квалификация магистр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Каф. экономики и цифровых бизнес-технологий, 2018. - 6.
2. Инновационная деятельность в банковской сфере [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе: направление подготовки "Экономика": магистерская программа "Финансы в инновационной деятельности": квалификация магистр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Каф. экономики и цифровых бизнес-технологий, 2018. - 7.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сластенин Виталий Александрович. Педагогика: инновационная деятельность / Виталий Александрович Сластенин, Людмила Степановна Подымова, 1997. - 221.
2. Старжинский В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени кандидата наук технических и экономических специальностей / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало, 2013. - 326.
3. Наумов А. Ф. Инновационная деятельность предприятия : учебник по направлению 38.03.01 "Экономика", профиль "Экономика предприятий и организаций", (квалификация "бакалавр") / А. Ф. Наумов, А. А. Захарова, 2017. - 254.

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

1. Свободно распространяемое программное обеспечение <http://new.fips.ru/>
2. Свободно распространяемое программное обеспечение <http://www1.fips.ru/>

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Проектор мультимедийный Epson EB. 2. Экран Classic Solution на штативе Classic Libra (1:1) 220x220.