



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А.И. Вокин
А.И. Вокин 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**Программа профессиональной переподготовки
«Инженер химической технологии»**

Вид деятельности: Инженер по качеству, инженер-лаборант, инженер-технолог

Присваиваемая квалификация «инженер-технолог», *6 разряд*.

Категория слушателей - лица, имеющие и/или получающие высшее образование

Трудоемкость программы 432 часа

Срок освоения программы 2 семестра, 11 месяцев.

Форма обучения - очная

Режим занятий: 3 дня в неделю, по 4 часа в день

Иркутск 2023 г.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Дополнительная профессиональная программа – профессиональной переподготовки «Инженер химической технологии» направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности - инженер по качеству, инженер-лаборант, приобретение новой квалификации инженер-технолог.

1.2. Нормативно-правовые акты, регламентирующие разработку дополнительной образовательной программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499;
- Устав ФГБОУ ВО «ИГУ», утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 ноября 2018 г. №1071;
- Локальные нормативные акты, регламентирующие образовательную деятельность по дополнительным образовательным программам.

Программа профессиональной переподготовки разработана с учетом требований:

- Программа разработана на основе Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов, утвержденного Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 N 37 (редакция от 15.05.2013);
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01-Химия. Приказ Министерства образования и науки РФ об утверждении ФГОС ВО № 671 от 17.07.2017 (с изм. 8.02.2021г.)

1.3. Используемые сокращения

В настоящей дополнительной образовательной программе используются следующие сокращения:

- ДОП – дополнительная образовательная программа;
- ДПО – дополнительное профессиональное образование;
- КС – квалификационный справочник;
- КУГ – календарный учебный график;
- ЛНА – локальный нормативный акт;
- ОКВЭД – общий классификатор видов экономической деятельности;
- ОТФ – обобщенная трудовая функция;
- ОС – оценочные средства;
- ПК – профессиональные компетенции;
- ПС – профессиональный стандарт;

ППК – программа повышения квалификации;
 СР – самостоятельная работа;
 ТД – трудовые действия
 ТФ – трудовая функция
 УП – учебный план;
 ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;

1.4. Область применения программы

Настоящая программа предназначена для подготовки специалистов в области химического и химико-технологического производства. Программа предназначена для подготовки специалистов по химической технологии, технологии извлечения соединений металлов из пластовых вод..

1.5. Требования к уровню подготовки обучающихся, необходимому для освоения программы дополнительного профессионального образования – программы профессиональной переподготовки:

К освоению программы допускаются лица с законченным высшим или получающие высшее образование.

1.6. Цель и планируемые результаты освоения программы

Цель программы:

Целью реализации программы профессиональной переподготовки является профессиональная переподготовка по программе «Инженер химической технологии» с присвоением квалификации инженер-технолог с правом ведения профессиональной деятельности в сфере химико-технологического производства.

Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Вид деятельности: проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, внедрение результатов разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства; организация метрологического обеспечения производства; контроль соблюдения экологической безопасности

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения данной программы слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Вид профессиональной деятельности	Вид деятельности (Требования из ЕКС)	ПК
Химико-технологический	Владение знаниями свойств веществ и механизма химических процессов. Прогнозирование	ПК-1 способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной

	<p>направления протекания химических реакций; осуществление выбора условий и технологических показателей в процессах производства путем рациональных способов снижения воздействия на окружающую среду.</p>	<p>деятельности. ПК-5: готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.</p>
	<p>Проведение качественного и количественного анализа неорганических веществ химическими и физико-химическими методами; эксплуатация лабораторного и оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;</p>	<p>ПК-2 способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. ПК-3 способен проводить анализ и контроль качества сырья и готовой продукции, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности;</p>
	<p>Проведение экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство,</p>	<p>ПК-4 способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.</p>
	<p>Организация безопасных условий процессов и производства. контроль соблюдения экологической безопасности</p>	<p>ПК-6 готовность использования основных принципов оценки экологического риска; принципов создания экологически чистых и малоотходных технологий.</p>

В результате освоения дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки слушатель должен **знать**:

- ✓ свойства лития и сопутствующих элементов. Теорию строения атомов и химической связи неорганических веществ;
- ✓ основные законы естественно-научных дисциплин;
- ✓ химические и физико-химические методы анализа природных и промышленных вод;
- ✓ назначение, принцип устройства и работы, основные характеристики и оптимальные условия работы типовых аппаратов и вспомогательного оборудования;
- ✓ методы составления и решения уравнений материального и теплового балансов основных процессов, определения движущей силы, расчета скорости процессов;

✓ основные принципы организации химического производства, методы оценки эффективности производства, общие закономерности химических процессов;

✓ специфические условия эксплуатации химического оборудования, характеризуемые широким диапазоном давлений и температур при агрессивном воздействии среды;

✓ виды и марки конструкционных материалов;

✓ теоретические основы коррозии и методы защиты металлов;

✓ правила и нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами и физическими приборами;

✓ основные химические технологии и способы определения экологического риска.

В результате освоения программы обучающийся должен **уметь**:

✓ использовать теории строения атомов и химической связи для характеристики физико-химических свойств простых веществ и неорганических соединений;

✓ использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения теории растворов для решения задач;

✓ осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды;

✓ ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа и контроля качества конкретных объектов с учетом поставленных задач;

✓ выполнять стандартные операции на типовом аналитическом оборудовании;

✓ рассчитывать основные характеристики химического процесса;

✓ выбирать рациональную схему производства заданного продукта;

✓ оценивать технологическую эффективность производства;

✓ осуществлять типовые гидродинамические, тепловые, массообменные расчёты;

✓ использовать законы, закономерности процессов коррозии для теоретической интерпретации полученных результатов;

✓ определять марки материалов при изготовлении трубопроводов;

✓ выбирать аппаратуру для соответствующего метода исследования процесса коррозии и защиты металлов.

В результате освоения программы обучающийся должен **владеть** (иметь практический опыт):

✓ навыками применения теоретических основ при синтезе и исследовании неорганических объектов;

✓ методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;

✓ методами анализа эффективности работы химических производств, методами определения технологических показателей процесса;

✓ методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;

✓ методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса.

Итоговая аттестация

Освоение программы профессиональной переподготовки завершается итоговой аттестацией в форме написания и защиты учебного технического регламента.

1.7. Документ об обучении (образовании)

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся диплом о профессиональной переподготовке.

При освоении дополнительной профессиональной программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной переподготовки

«Инженер химической технологии»

№	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей) практик	Общая трудоемкость (час)	Объем работы студента (час)				Самостоятельная работа, в том числе, консультирование, подготовка к экзамену, зачету	Формируемые компетенции	Форма промежуточной и итоговой аттестации
			Аудиторные занятия (час)		Из них	Лабораторные занятия			
			Всего	Лекции					
	Химия лития и сопутствующих элементов.	44	40	20	20	4	ПК-1, ПК-5	экзамен	
	Химия воды	68	54	18	36	14	ПК-2, ПК-3	экзамен	
	Промышленные поликомпонентные рассолы (ППР) Сибирской платформы	48	36	18	18	12	ПК-2, ПК-3	зачет	
	Процессы и аппараты химической технологии.	74	66	24	42	8	ПК-4, ПК-6	экзамен	
	Конструкционные материалы оборудования и трубопроводов для агрессивных сред.	26	24	12	12	2	ПК-1, ПК-5	зачет	
	Проектирование технологических процессов и оборудования в химической промышленности. Автоматизация технологических процессов химических производств, контрольно-измерительные приборы	26	24	18	6	2	ПК-6	зачет	
	Промышленная и экологическая безопасность	24	22	14	8	2	ПК-6	экзамен	
	Стажировка	72	20		20	52	ПК-1,	Зачет с	

									ПК-3 ПК-4 ПК-6	оценкой
Итоговая аттестация Написание и защита регламента технологического	50	20					20	30		
ИТОГО:	432	306	124	182			126			

2.2. Календарный учебный график (КУГ)
 программы профессиональной переподготовки
«Инженер химической технологии»

Календарный учебный график – локальный документ, регламентирующий организацию образовательного процесса при реализации программы дополнительного профессионального образования – программы профессиональной переподготовки.

Календарный учебный график разрабатывается и утверждается на каждый учебный год.

Срок обучения по программе: 11 месяцев

с 02 февраля по 20 декабря 2024 года. – 108 учебных дней – 432 часа

Праздничные дни 23.02; 08.03; 01.05 и 04.11 2024 г

Каникулы с 01.06 по 04.08 и 18.08 по 31.08.2024 г. Стажировка с 05.08 по 17.08 2024 (2 недели)

Продолжительность учебной недели – 3 дня: понедельник, среда, пятница с 17.00 до 20.10 часов. Количество аудиторных часов в день – 4.

№	Дисциплина	Количество часов		Форма аттестации	Срок освоения	Преподаватель	Распределение часов по формам работы
		Всего	онлайн СРС				
	Организационное собрание				02 февраля	Вильмс А.И –декан химического факультета Апрелкова Н.Ф. – зам. председателя УМК факультета	Организационное собрание – онлайн 2 часа
1	Химия лития и сопутствующих элементов	44	40	экзамен	С 02.02 по 11.03.2024	Сафронов А.Ю., доктор хим. наук, профессор	Всего 44 часа: Из них: 20 час – лекции 20 часов практические занятия 4 часа – экзамен Из них 2 часа самостоятельная подготовка к экзамену
2	Химия воды	68	54	Экзамен	С 13.03 по 08.04 2024	Даткова Е.А. – кандидат химических наук, доцент	Всего – 68 часов: СРС – 10 часов Экзамен – 4 часа Из них 2 часа самостоятельная подготовка к экзамену и 2 часа тестирование
3	Промышленные поликомпонентные	48	36	Зачет	С 10.04 по 06.05 2024	Даткова Е.А. – кандидат химических наук	Всего 48 часов Лекции – 18 час.

	рассолы (ПНР) Сибирской платформы								наук, доцент наук, доцент	Практические занятия 18 час. СРС -10 час. Зачет 2 часа, в виде тестирования
Каникулы с 01.06 по 04.08										
4	Стажировка	72 (2 недели)	14	58	Диф. Зачет	с 05.08 по 17.08 2024 (2 недели)	Вильмс А.И. – канд. хим. наук, доцент, декан хим. ф-та	Всего 72 час, Инструктаж по технике безопасности -2 часа Знакомство с предприятием -10 часов СРС -58 час. диф. зачет – 2 часа		
	Итого:	232 часа								
Каникулы с 18.08 по 31.08.2024 г.										
№	Дисциплина	Всего	онлайн	СРС	Форма аттестации	Срок освоения	Преподаватель	Распределение часов по формам работы		
5	Процессы и аппараты химической технологии	74	66	8	Экзамен	02.09 по 16.10 2024	Кашевский А.В. канд. хим. наук, доцент	Всего: Лекции – 24 часа Лабораторные занятия 42 часа СРС – 4 часа: Экзамен – 4 часа		
6	Конструкционные материалы и оборудования и трубопроводов для агрессивных сред	26	24	2	Зачет	с 18.10. по 01.11 и 06.11 -2 часа	Кашевский А.В. канд. хим. наук, доцент	Онлайн – 26 часов Лекции -12 час. Практические занятия - 12 Зачет – 2 часа		

Проектирование технологических процессов и оборудования в химической промышленности. Автоматизация технологических процессов химических производств, контрольно-измерительные приборы	26	24	2	Зачет	06.11 -2 часа С 08.11 по 20.11 2024	Анциферов Е.А., канд. хим. наук, доцент. Директор института высоких технологий ИрНИИТУ	Лекции -18 час. Практические занятия – 6 час. Зачет – 2 часа
Промышленная и экологическая безопасность	24	22	2	Экзамен	С 22.11 по 04.12 2024	Баженов Б.Н. канд.хим. наук, доцент	Лекции -14 час., практические занятия- 8 час. Зачет – 2 часа
Итоговая аттестация	50	4	46	Защита учебного технологического регламента	С 06.12 по 20. 12 2024 г.	Итоговая аттестационная комиссия: Кашевский А.В. канд. хим. наук, доцент Баженов Б.Н. канд.хим. наук, доцент Вильмс А.И. канд. хим. наук, доцент	Всего 50 час. Из них: Консультации – 4 часа
Итого	200 час.						

(образовательный период начинается по мере комплектования групп).

2.3. Содержание программ дисциплин

Программы всех дисциплин, указанных в учебном плане, представлены в Приложении.

III. ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы переподготовки используются аудитории 5,6, 402, 423, 426, снабженных мультимедийными установками для чтения лекций и проведения семинарских занятий. Лабораторные (практические) занятия проводятся в учебных лабораториях (6 корпус, лаборатории 232,233, 242, 308, 309, 339, 416 5,6), оснащенных необходимым современным оборудованием (рН-метры, весы аналитические, потенциометры, кондуктометры, хроматографы, КФК и др. Лаборатории оснащены химическими реактивами и лабораторной посудой.) Подробный перечень оборудования, приборов и необходимых технических средств обучения, используемых в образовательном процессе представлен в рабочих программах дисциплин.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Все дисциплины учебного плана располагают достаточным количеством учебной литературы, методическими указаниями для проведения лабораторных работ. Слушатели имеют доступ к образовательным и научным электронным ресурсам, в том числе к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании договоров, государственных контрактов, информационных писем с правообладателями.

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

- ЭЧЗ «БиблиоТех»
- ЭБС «Издательство «Лань»
- ЭБС «Руконт»
- ЭБС «Айбукс»
- ЭБС «ЮРАЙТ»
 - Научной библиотекой ИГУ им. В.Г. Распутина организован доступ для преподавателей и студентов к образовательным и научным электронным ресурсам, в том числе к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании договоров, государственных контрактов, информационных писем с правообладателями.
 - Электронно-библиотечные системы содержат издания по всем изучаемым дисциплинам, и сформированной по согласованию с

правообладателем учебной и учебно-методической литературой. Фонд научной библиотеки им. В.Г. Распутина ИГУ превышает (*на 01.01.2023г.*) **1 513 239** полнотекстовых электронных документов в т. ч.:

- **1 418 576** сетевых удаленных: в т. ч. научных **1 314 947 назв.**, учебных **74 863 назв.**
- **128 700** сетевых локальных: в т. ч. научных **109 395 назв.**, учебных **19 305 назв.**;
- **4 901 экз.** электронных изданий на дисках(научных, учебных)
- Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет как на территории ФГБОУ ВО «ИГУ», так и вне ее.
- Доступ студентов к библиотечным фондам, в том числе к изданиям по изучаемым дисциплинам, обеспечивается на абонементах, в читальных залах, также организован открытый (свободный) доступ к периодическим и справочным изданиям.
- Фонд Научной библиотеки им. В.Г. Распутина ИГУ составляет **2 454 730 экз.** Из них:
 - **1 124 139 экз.** научной литературы;
 - **1 076 183 экз.** учебной литературы, в т. ч. **100 679 экз.** учебно-методической литературы.
 - Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по всем дисциплинам (модулям), практикам, ГИА, указанным в учебном плане ОПОП ВО 04.03.01 Химия.
 - Подробная информация представлена на сайте библиотеки ИГУ
 - http://library.isu.ru/ru/inform_serv/For_teachers/useful_inform.html

3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

К преподаванию дисциплин, предусмотренных учебным планом, привлечены преподаватели, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей работников образования», утвержденном Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. N 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» (с изменениями сот 25.01.2023г.).

3.4. Организация образовательного процесса

Организация образовательного процесса регламентируется учебным

планом и календарным учебным графиком. При реализации дополнительной профессиональной программы преподавание дисциплин осуществляется в форме лекционных курсов, практических занятий, устных собеседований и лабораторных работ.

3.5. Финансовые условия реализации программы дополнительного профессионального образования

Обучение осуществляется на основе договора об образовании, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение, либо за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации.

IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Формы аттестации

Реализация программы профессиональной переподготовки предусматривает следующие формы аттестации: промежуточная и итоговая.

Текущий контроль проводится на каждом занятии, по итогам устных собеседований, выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация проводится по итогам освоения дисциплины, практики в форме зачета или экзамена. Подробная информация представлена в РПД.

Освоение программы профессиональной переподготовки завершается итоговой аттестацией в форме написания и защиты учебного технологического регламента.

Рекомендации по написанию технологического регламента подробно представлены в учебно-методическом пособии: «Рекомендации по написанию учебного технологического регламента»/ И. А. Бабенко, А. С. Бобков, Б. Н. Баженов, А. В. Кашевский. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2020. – 80 с. ISBN 978-5-9624-1862-9

Текст пособия по написанию регламента доступен в pdf формате по адресу:

https://educa.isu.ru/pluginfile.php/638988/mod_resource/content/0/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8E%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0.pdf

4.2. Оценка качества освоения программы

В набор требуемых результатов освоения программы

профессиональной переподготовки включены все ПК, отнесенные к тем видам деятельности, к которым осуществляется подготовка слушателей

Результат освоения программы (сформированные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма контроля
<p>ПК-1 готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>знает: – свойства лития и сопутствующих элементов; – теорию строения атомов и химической связи неорганических веществ.</p> <p>Способен – использовать теории строения атомов и химической связи для характеристики физико-химических свойств простых веществ и неорганических соединений; - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения теории растворов для решения производственных задач.</p>	<p><i>Текущий контроль во время проведения семинарских, практических и лабораторных занятий.</i></p> <p><i>Промежуточный контроль в форме зачета или экзамена.</i></p> <p><i>Итоговая аттестация –</i></p>
<p>ПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: – основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Владеет: – теоретическими представлениями гидрохимии и аналитической химии.</p> <p>Способен: - осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды; - ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа и контроля качества конкретных объектов с учетом поставленных задач.</p>	<p><i>написание и защита учебного технологического регламента.</i></p>
<p>ПК-3 способность проводить анализ и контроль качества сырья и готовой продукции, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности;</p>	<p>Знает: – химические и физико-химические методы анализа природных и промышленных вод.</p> <p>Способен – проводить анализ подземных, поверхностных вод и рассолов; – проводить обработку их</p>	

	результатов и оценивать погрешности;	
<p>ПК-4 способность обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, принцип устройства и основные характеристики типовых аппаратов и вспомогательного оборудования; - методы составления и решения уравнений материального и теплового балансов основных процессов, определения движущей силы, расчета скорости процессов; - основные принципы организации химического производства, общие закономерности химических процессов; - специфические условия эксплуатации химического оборудования, характеризующиеся широким диапазоном давлений и температур при агрессивном воздействии среды; - виды и марки конструкционных материалов; - теоретические основы коррозии и методы защиты металлов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные характеристики химического процесса; - выбирать рациональную схему производства заданного продукта; - оценивать технологическую эффективность производства; - осуществлять типовые гидродинамические, тепловые, массообменные расчёты; - использовать законы, закономерности процессов коррозии для теоретической интерпретации полученных результатов; - определять марки материалов при изготовлении трубопроводов; - выбирать аппаратуру для соответствующего метода исследования процесса коррозии 	

	<p>и защиты металлов.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа эффективности работы химических производств, методами определения технологических показателей процесса. 	
<p>ПК-5: готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.</p>	<p>Способен :</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теории строения атомов и химической связи для характеристики физико-химических свойств простых веществ и неорганических соединений; - записывать уравнения химических реакций, лежащих в основе типовых химико-технологических процессов. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом электронного баланса с целью написания химических реакций различных типов; - техникой выполнения химического эксперимента и навыками его выполнения при решении теоретических и практических профессиональных задач. 	
<p>ПК-6 готовность использования основных принципов оценки экологического риска; принципов создания экологически чистых и малоотходных технологий.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами и физическими приборами; - основные химические технологии и способы определения экологического риска; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - раскрывать содержание современного научного понимания экологического риска в техногенных и природных экосистемах, - обсуждать концепцию приемлемого риска, в основе которой лежит принцип «предвидеть и предупредить». 	

	<p>Владеет (имеет опыт) –теоретическими представлениями о методах анализа опасности для предварительного исследования технических систем и объектов повышенного риска; –методологией выбора методов анализа опасных точек основных производственных процессов</p>	
--	--	--

Показатели сформированности заявленных компетенций предполагают связь с химико-технологическим видом профессиональной деятельности, представленной в ЕКС, утвержденного Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 N 37 (редакция от 15.05.2013); в рамках квалификации «Инженер-технолог».

4.3. Оценочные средства

По программе профессиональной переподготовки предусмотрена итоговая аттестация, в форме защиты учебного технологического регламента.

Требования к содержанию представлены в учебно-методическом пособии «Рекомендации по написанию учебного технологического регламента» / И. А. Бабенко, А. С. Бобков, Б. Н. Баженов, А. В. Кашевский. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2020. – 80 с. ISBN 978-5-9624-1862-9

Примерные темы по написанию учебного технического регламента.

1. Комплексная переработка литиеносных высокоминерализованных рассолов.
2. Получение брома и бромпродуктов из минерализованных рассолов.
3. Получение $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и оксида магния из высокоминерализованных рассолов.
4. Переработка товарных концентратов с получением йода, брома и карбоната стронция.
5. Селективный сорбент для извлечения лития из хлоридных рассолов.
6. Селективный электродиализ извлечения лития из воды.
7. Ионные жидкости для извлечения лития из рассолов.
8. Получение Na и Cl_2
9. Металлизация поверхности (декоративные, защитные и др. покрытия)
10. Переработка природных источников углеводородного сырья:
 - нефть; газовый конденсат

Структура технологического регламента.

Учебный регламент представляет собой упрощенную версию реального технологического регламента, поэтому требования к наличию и содержанию

некоторых разделов заметно упрощены. В учебном регламенте, в обязательном порядке должны быть представлены следующие разделы:

- ✓ Введение.
- ✓ Общая характеристика производства.
- ✓ Характеристика изготавливаемой продукции.
- ✓ Характеристика исходного сырья, материалов и полупродуктов.
- ✓ Технологическая схема.
- ✓ Описание технологического процесса.
- ✓ Нормы расхода сырья на партию готовой продукции.
- ✓ Материальный баланс.
- ✓ Спецификация оборудования.
- ✓ Контроль качества.
- ✓ Охрана окружающей среды.

Рекомендации по защите регламента .

Структура доклада может повторять структуру текста учебного регламента. На представление доклада отводится не более 10 мин, следует соблюдать требования к представляемой информации, а именно:

- 1) четкое и структурированное построение доклада;
- 2) ясное понимание того, какой именно продукт будет производиться на данном производстве;
- 3) отсутствие лишней информации (не относящейся к условиям проведения технологического процесса);
- 4) рассмотрение химизма процесса;
- 5) ясное и четкое представление информации о продукте, используемом сырье и технологической схеме производства;
- 6) приведение сводного материального баланса;
- 7) описание образующихся отходов и мер, предусмотренных на производстве для защиты окружающей среды от негативных факторов.
- 8) комплекс мер, которые могут быть реализованы на данном производстве для уменьшения или полного исключения возможности возникновения вредных производственных факторов.

Критерии оценивания работы.

Оценка устного доклада осуществляется в соответствии со следующими критериями: четкость изложения основных элементов; понимание изучаемой проблемы; владение профессиональной терминологией; умение отвечать на вопросы аудитории.

Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом,

излагает его логично, последовательно, лаконично, хорошим научным языком. Доклад сопровождается презентацией, которая составлена с соблюдением общих требований оформления, содержит ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д. При обсуждении студент демонстрирует понимание изучаемой проблемы, владение профессиональной терминологией и умение грамотно отвечать на вопросы аудитории.

Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Имеются недочеты в оформлении презентации или презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента на вопросы не являются исчерпывающими и аргументированными.

Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полностью, материал не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент дает неправильные или не исчерпывающие ответы.

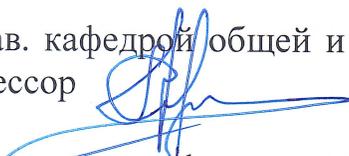
Оценка «неудовлетворительно». Тема не раскрыта, приведен скудный объем материала; презентация отсутствует или не соответствует требованиям. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют вопросам.

Составители программы:

Вильмс А.И. декан химического факультета, кандидат химических наук, доцент



Сафронов А.Ю., зав. кафедрой общей и неорганической химии, доктор химических наук, профессор



Апрелкова Н.Ф., доцент кафедры аналитической химии, кандидат химических наук, доцент



Кашевский А.В., доцент кафедры общей и неорганической химии, кандидат химических наук, доцент



Баженов Б.Н., доцент кафедры общей и неорганической химии, кандидат химических наук, доцент



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ОБНОВЛЕНИЯ (изменения)
ПРОГРАММЫ**

Реквизиты ЛНА, зарегистрирова вшего изменения	№ модуля (раздела), пункта, подпункта			Дата внесени я изменен ий	Всего листов в докуме нте	Подпись ответствен ного за внесенные изменения
	Измененн ого	Ново го	Изъят ого			
_____ № ____ о Т _____						