

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет неорганической химии и технологий

Кафедра технологии неорганических веществ



Утверждаю: проректор по УР

Н.Р. Кокина

« 29 » 06 20 17 г.

Программа практики

Производственная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)

Направление подготовки **18.04.01 Химическая технология**

Магистерская программа **Химическая технология неорганических веществ и материалов**

Квалификация (степень) **Магистр**

Форма обучения **очная (заочная, очно-заочная)**

Иваново, 2017

Вид практики, способы и формы ее проведения

Тип производственной практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика).

Способы проведения производственной практики: стационарная или выездная.

Форма проведения практики – дискретно.

Цели освоения производственной практики:

- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области химической технологии неорганических веществ и материалов;
- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении естественно-научных и профессиональных дисциплин;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации);
- сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачи производственной практики:

- приобретение опыта научной и практической деятельности, формирование профессиональных научно-исследовательских, проектно-конструкторских компетенций;
- освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования, зданий и сооружений предприятия;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, самостоятельное проведение научно-исследовательских работ;
- подготовка отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Место практики в структуре ООП

Производственная практика входит в Блок 2 учебного плана магистерской программы и базируется на естественно-научных и профессиональных дисциплинах основной образовательной программы магистратуры по направлению «Химическая технология».

Для успешного прохождения практики студент должен:

знать:

- физико-химические основы процессов основного неорганического синтеза;
- типовые процессы технологии основного неорганического синтеза, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства;
- закономерности протекания химических процессов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- способы проведения качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;
- технологию и оборудование производства в соответствии с профилем подготовки;

уметь:

- проводить выбор оптимального оборудования и расчет материальных и тепловых балансов технологических процессов;
- применять знания химической технологии для решения конкретных задач как технологического, так и исследовательского характера, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- провести качественный и количественный анализ сырья и продукции с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- работать в качестве пользователя персонального компьютера;

владеть:

- _экспериментальными методами определения физико-химических свойств химических соединений;
- методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- _навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;
- _теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ,
- _методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- _новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области химической технологии;
- практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;
- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5).

В результате освоения производственной практики (тип – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)) обучающийся должен:

Знать:

- мероприятия по комплексному использованию сырья;
- контроль технологического процесса, выполнения отдельных операций, сырья и готового продукта;
- мероприятия, направленные на замену дефицитных материалов;
- способы утилизации отходов производства;
- способы расчета норм выработки готового продукта;
- технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;

- разработку новых технических и технологических решений на производстве на основе результатов научных исследований;
- создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ и материалов;
- подготовку технических отчетов, аналитических обзоров и справок.

Уметь:

- оценивать экономическую эффективность технологических процессов и инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий;
- исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;
- использовать современные представления о физических и физико-химических свойствах поверхности твердого тела и методах ее исследования в профессиональной деятельности
- систематизировать и анализировать научно-техническую информацию, оценивая возможные преимущества новых технологических решений;
- выбирать оборудование и обосновывать свой выбор для конкретных технологических/научно-исследовательских задач;
- подбирать оптимальные параметры проведения технологических процессов;
- организовывать контроль качества выполнения отдельных операций, сырья и готового изделия;
- определять нормы расходов материалов для отдельных технологических операций;
- выбирать современные приборы для решения задач научного исследования, основываясь на их технических возможностях;
- анализировать и обрабатывать экспериментальные данные прикладными программными пакетами.

владеть:

- навыками по оценке эффективности новых технологий и внедрению их в производство;
- способностью применять знания теории технологических процессов в практической деятельности;
- способностью анализировать возможности современных технологических процессов и оценивать эффективность их внедрения в производство неорганических веществ и материалов;
- информацией о современных тенденциях и перспективах развития в производстве неорганических веществ и материалов;
- информацией о путях совершенствования базовых технологических процессов;
- навыками составления материального баланса производства и подбора необходимого технологического оборудования и оснастки;
- навыками выбора оборудования для технологических схем производства и научного исследования;
- навыками выбора режимов работы оборудования в соответствии с требованиями технологического процесса;
- основными навыками получения, систематизации и анализа научно-технической информации;
- навыками интерпретации результатов исследований, полученных отдельными методами;
- навыками представления результатов исследований.

Структура производственной практики

Общая трудоемкость практики для очной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Время проведения практики – 2 недели в начале 3 семестра обучения.

Общая трудоемкость практики для заочной и очно-заочной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Время проведения практики – 2 недели в начале 3 семестра обучения.

Производственная практика (тип – Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)) включает следующие разделы:

- подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением);
- технологический этап (изучение технологии производства, технологического оборудования, организации производства);
- заключительный этап, в том числе, обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

Формы отчетности - зачет с оценкой.

По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от высшего учебного заведения. Отчет о практике должен содержать задание на практику, выданное руководителем в первый день практики, и сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики.

Содержание практики

Способы проведения производственной практики: стационарная и выездная

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Ознакомление обучающихся с целями, задачами и планом практики, требованиями к отчетной документации	Получение задания на практику с учетом темы научно-исследовательской работы. Составление календарного плана.
2.	Знакомство с предприятием (подразделением), его организационной структурой.	Составление календарного плана прохождения практики.
3.	Подбор и анализ литературы по теме практики.	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы.
4.	Стажировка или работа в определенной руководителем должности	Стажировка на рабочем месте, участие в создании экспериментальных установок и проведении научных исследований.
5.	Обсуждение и анализ результатов работы	Обработка результатов, полученных при прохождении практики.
6.	Написание и оформление отчета по практике	Подготовка отчета по практике к сдаче.
7.	Защита отчета по практике	Обучающийся сдает отчет по практике.

№ п/п	Наименование раздела практики	Контактная работа	СРС	Всего час.
1.	Ознакомление обучающихся с целью, задачами и планом практики, с требованиями к отчетной документации по практике		4	4
2.	Знакомство с предприятием (подразделением), его организационной структурой.		6	6
3.	Подбор и анализ литературы по теме исследования		10	10
4.	Стажировка или работа в определенной руководителем		50	58

	должности			
5.	Обсуждение и анализ результатов работы		10	10
6.	Работа по подготовке отчета по практике и его оформление		10	10
7.	Защита отчета по практике	2	8	10

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в Приложении А к программе практики. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по практике, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложениях Б приведены паспорта компетенций.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимые для проведения практики.

1. Электронный каталог ИГХТУ <http://www.isuct.ru>
2. Электронная библиотека ИГХТУ с полнотекстовыми документами <http://edu.isuct.ru/mod/data/view.php?id=7516/>
3. Виртуальная образовательная среда Ивановского государственного химико-технологического университета <http://edu.isuct.ru/course/index.php?categoryid=48>
4. ЭБС «Лань». Пакет «Химия» <http://e.lanbook.com/books>
5. ЭБС «Библиотех» <https://isuct.bibliotech.ru>
6. ЭБС «Контекстум» <http://rucont.ru>
7. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф>

Материально-техническое обеспечение практики

В период прохождения практики за студентами-стипендиатами, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения практики, сохраняется право на получение стипендии. Оплата труда студентов в период практики осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством, а также в соответствии с договорами, заключаемыми ИГХТУ с организациями различных организационно-правовых форм.

Оплата труда работников предприятий и организаций по руководству производственной практикой производится согласно договору о практике.

Студентам-практикантам, направленным на научно-производственную практику, связанную с выездом из Иванова, выплачиваются суточные в установленном порядке (50% от нормы суточных, установленных действующим законодательством) и проезд к месту нахождения предприятия.

Оплата командировок преподавателей, выезжающих для руководства практикой, производится вузом в соответствии с законодательством об оплате служебных командировок за весь период нахождения в командировке.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Заведующий кафедрой ТНВ _____ А. П. Ильин

Программа одобрена на заседании кафедры № протокола _____ от _____ 2017 г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**
(тип – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной
деятельности (в том числе технологическая практика))

Направление подготовки **18.04.01 Химическая технология**

Программа подготовки **Химическая технология неорганических веществ и
материалов**

Квалификация (степень) **Магистр**

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения практики.

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5).

2. Паспорт фонда оценочных средств по ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

№ п/п	Контролируемые разделы	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Ознакомление обучающихся с целью, задачами и планом практики, с требованиями к отчетной документации по практике	ОК-5, ПК-3, ПК-5	Комплект тем для научного исследования	98
2	Знакомство с предприятием (подразделением), его организационной структурой.	ОК-5, ПК-3, ПК-5		
3	Подбор и анализ литературы по теме исследования	ОК-5, ПК-3, ПК-5		
4	Стажировка или работа в определенной должности руководителем	ОК-5, ПК-3, ПК-5		
5	Обсуждение и анализ результатов работы	ОК-5, ПК-3, ПК-5		
6	Работа по подготовке отчета по практике и его оформление	ОК-5, ПК-3, ПК-5.		
7	Защита отчета по практике	ОК-5, ПК-3, ПК-5	Комплект вопросов к зачету	10
			Итого	108

3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)			
		2	3	4	5
Минимальный уровень	Знать: – основные направления развития и совершенствования технологии производства неорганических веществ; – основные методы, средства и технологии получения и систематизации		+	+	+

	<p>научно-технической информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды технологических процессов, особенности организации технологического процесса производства неорганических веществ; – способы контроля качества технологического процесса; – виды технологического брака, причины его появления и пути устранения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать тенденции развития отдельных отраслей химической технологии; – систематизировать и анализировать научно-техническую информацию, оценивая возможные преимущества новых технологических решений; – выбирать оборудование и обосновывать свой выбор для конкретных технологических/научно-исследовательских задач; – организовывать контроль качества выполнения отдельных операций и готового изделия; – анализировать брак, выявлять причины его появления; – выбирать современные приборы для решения задач научного исследования, основываясь на их технических возможностях; – анализировать и обрабатывать экспериментальные данные прикладными программными пакетами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – информацией о современных тенденциях и перспективах развития химической промышленности; – навыками составления материального баланса производства и подбора необходимого технологического оборудования. – навыками выбора оборудования для технологических схем производств и научного исследования; – основными навыками получения, систематизации и анализа научно-технической информации; – навыками представления результатов исследований. 	+	+	+	+
			+	+	+
				+	+
			+	+	+
			+	+	+
			+	+	+
			+	+	+
			+	+	+
			+	+	+
Базовый уровень	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления развития и 		+	+	+

	Уметь:				
	– анализировать тенденции развития отдельных отраслей химической промышленности;	+	+	+	+
	– систематизировать и анализировать научно-техническую информацию, оценивая возможные преимущества новых технологических решений;		+	+	+
	– выбирать оборудование и обосновывать свой выбор для конкретных технологических /научно-исследовательских задач;		+	+	+
	– подбирать оптимальные параметры проведения технологических процессов;			+	+
	– организовывать контроль качества выполнения отдельных операций и готового изделия;		+	+	+
	– определять нормы расходов материалов для отдельных технологических операций;				+
	– анализировать брак, выявлять причины его появления;			+	+
	– корректировать технологический процесс с целью устранения брака;				+
	– выбирать современные приборы для решения задач научного исследования, основываясь на их технических возможностях;		+	+	+
	– анализировать и обрабатывать экспериментальные данные прикладными программными пакетами.		+	+	+
	Владеть:				
	– информацией о современных тенденциях и перспективах развития химии и химической промышленности;	+	+	+	+
	– информацией о путях совершенствования базовых технологических процессов.				+
	– навыками составления материального баланса производства и подбора необходимого технологического оборудования.			+	+
	– навыками выбора оборудования для технологических схем производств и научного исследования;	+	+	+	+
	– навыками выбора режимов работы оборудования в соответствии с требованиями технологического процесса.			+	+
	– основными навыками получения, систематизации и анализа научно-	+	+	+	+

	технической информации;				
	– навыками интерпретации результатов исследований, полученных отдельными методами.		+	+	+
	– навыками представления результатов исследований.	+	+	+	+

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций

Комплект тем для исследования

1. Разработка адсорбентов на основе цеолитоподобных структур.
2. Механохимический синтез каталитических наносистем в газожидкостных средах.
3. Исследование процесса получения огнетушащей композиции на основе фосфатов и сульфата аммония.
4. Исследование процесса механохимической активации аммофоса при получении огнетушащей композиции.
5. Механохимический синтез железомолибденового катализатора окисления метанола
6. Исследование нанесенных катализаторов конверсии природного газа.
7. Получение диметилового эфира на базе метанольного производства.
8. Использование сульфата железа для производства катализаторов.
9. Получение высокодисперсного оксида из нитрата железа.
10. Получение катализаторов для очистки технологического конденсата в производстве аммиака.
11. Золь-гель синтез алюмосиликатов цеолитной структуры с использованием ультразвуковой обработки.
12. Исследование процессов взаимодействия молибдата железа с оксидом молибдена.
13. Исследование структурных превращений в катализаторах с использованием метода высокотемпературной рентгенографии.
14. Очистка выхлопных газов в производстве азотной кислоты.
15. Влияние природы прекурсоров на свойства катализаторов среднетемпературной конверсии монооксида углерода водяным паром.
16. Разработка каталитических систем для процесса парциального окисления метанола в формальдегид.
17. Усовершенствование производства комплексных удобрений на основе экстракционной фосфорной кислоты.
18. Кинетические исследования твердофазных реакций в процессе приготовления сорбентов.
19. Синтез оксида железа и катализаторов конверсии монооксида углерода на его основе.
20. Угольные адсорбенты для очистки воды производства аммиака от органических примесей.
21. Производство азотной кислоты по схеме УКЛ-7.
 1. Подготовка газообразного аммиака, подготовка и сжатие воздуха. (Испаритель жидкого аммиака; фильтр газообразного аммиака; подогреватель газообразного аммиака; фильтр воздуха; осевой компрессор; воздухоохладитель промежуточный; центробежный нагнетатель).
 2. Подготовка аммиачно-воздушной смеси. (Смеситель).

3. Конверсия аммиака. (Контактный аппарат с пароперегревателем).
 4. Охлаждение нитрозного газа с утилизацией тепла. (Котел- утилизатор с сепаратором).
 5. Гомогенное окисление NO в NO₂ при охлаждении нитрозного газа. (Окислитель с подогревателем воздуха; подогреватель хвостовых газов).
 6. Образование азотной кислоты в условиях конденсации паров воды при охлаждении нитрозного газа. (холодильники- конденсаторы).
 7. Абсорбция оксидов азота. (Абсорбционная колонна; сепаратор центробежный).
 8. Отдувка оксидов азота из азотной кислоты. (Продувочная колонна).
 9. Каталитическая очистка выхлопных (хвостовых) газов от остаточных оксидов азота. (Реактор каталитической очистки; камера сгорания реактора; камера сгорания турбины).
 10. Утилизация тепла нитрозного газа. (Газовая турбина; газотурбинный котел-утилизатор; экономайзер).
22. Производство азотной кислоты по схеме АК-72.
1. Подготовка газообразного аммиака, подготовка и сжатие воздуха. (Испаритель жидкого аммиака; ресивер; фильтр газообразного аммиака; подогреватели газообразного аммиака; осевой компрессор; фильтр воздуха)
 2. Подготовка аммиачно-воздушной смеси и конверсия аммиака с последующим охлаждением нитрозного газа и утилизацией тепла. (Контактный аппарат со смесителем, пароперегревателем и котлом-утилизатором; пароохладитель; барабан котла- утилизатора).
 3. Деаэрация воды. (Деаэрационная колонка; деаэрационный бак).
 4. Гомогенное окисление NO в NO₂ при охлаждении нитрозного газа низкого давления. (Водяной экономайзер; ловушка; подогреватель частично обессоленной воды)
 5. Образование азотной кислоты в условиях конденсации паров воды при охлаждении нитрозного газа низкого давления. (Холодильник нитрозного газа 1 ступени).
 6. Промывка и сжатие нитрозного газа. (Газовый промыватель; холодильники азотной кислоты).
 7. Гомогенное окисление NO в NO₂ при охлаждении нитрозного газа высокого давления. (Холодильник нитрозного газа).
 8. Образование азотной кислоты в условиях конденсации паров воды при охлаждении нитрозного газа высокого давления. (Холодильник нитрозного газа 2 ступени).
 9. Абсорбция оксидов азота. (Абсорбционная колонна).
 10. Отдувка оксидов азота из азотной кислоты. (Продувочная колонна).
 11. Каталитическая очистка выхлопных газов от остаточных оксидов азота. (Реактор каталитической очистки; подогреватель выхлопного газа).
 12. Рекуперация энергии очищенного выхлопного газа. (Газовая турбина, осевой воздушный компрессор, нитрозный нагнетатель, подогревателя выхлопного газа).
23. Производство нитроаммофоски.
1. Разложение апатита азотной кислотой. (Нагреватель азотной кислоты; расходный бункер апатита; расходный бункер карбамида; циклон для апатита; циклон для карбамида; вентилятор рукавного фильтра; ленточный весовой дозатор для апатита; ленточный весовой дозатор для карбамида; аппарат разложения апатита;
 2. Кристаллизация 4-х водного нитрата кальция $Ca(NO_3) \cdot 4H_2O$. Регенерация хладоагента. (Емкость питания кристаллизаторов; кристаллизатор).

3. Фильтрация и промывка кристаллов нитрат кальция. (Расходный бак фильтра; распределитель промывной кислоты; ротационный сдвоенный фильтр; емкость промывной кислоты; емкость маточного раствора; холодильник азотной кислоты; емкость маточного раствора)
4. Плавление кристаллов нитрат кальция и их очистка. (Питательный бак нитрата кальция; плавильный бак нитрата кальция; расходный бак нитрата кальция; гидроциклон; ленточный фильтр; бункер для шлама).
5. Нейтрализация раствора нитроаммофоса аммиаком с добавлением раствора аммиачной селитры к полученному раствору нитроаммофоса для выравнивания в нем соотношения $N : P_2O_5$. (Нейтрализаторы первой и второй ступеней; сборник раствора нитроаммофосата).
6. Упаривание раствора нитроаммофоса. (Подогреватель раствора нитроаммофосата; вакуум-выпарные аппараты первой и второй ступеней; сборник нитроаммофосатного плава).
7. Подготовка и подача хлористого калия на смещение с упариванием раствором (плавом) нитроаммофоса. (Топка; барабанная сушилка; циклон; рукавный фильтр; грохот).
8. Смещение плава нитроаммофоса (NP) с хлористым калием (или сульфатом калия) и ретуром. (Скоростной бак-смеситель).
9. Гранулирование нитроаммофоски (NPK) (или нитроаммофоски бесхлорной) в грануляционной башне. (Гранулятор; воздуходувка; питающий конвейер; элеватор; грохот; дробилка).
10. Приготовление раствора карбоната аммония из углекислого газа и аммиака. (Абсорбционная колонна; холодильники абсорбирующего раствора; компрессоры).
11. Конверсия нитрата кальция. (Реактор конверсии; реактор корректировки).
12. Фильтрация карбоната кальция от раствора нитрата аммония. (Барабанный ротационный фильтр; емкость барабанного фильтра; транспортер; сепаратор).
13. Упарка раствора аммиачной селитры до концентрации 89-93%. (Выпарной аппарат; подогреватель аммиачной селитры; реактор для корректировки pH; расходный резервуар аммиачной селитры; брызгоуловитель; емкость брызгоуловителя аммиачной селитры).
14. Очистка газов содержащих аммиак. (Скруббер насадочный).
15. Очистка газов содержащих фтор и оксиды азота. (Скруббер тарельчатый).
16. Очистка промывных вод. (Емкость приготовления водной суспензии гидроксида кальция; емкость нейтрализации сточных вод).
24. Производство серной кислоты контактным способом.
 1. Плавление и фильтрация серы.
 2. Осушка воздуха.
 3. Сжигание жидкой серы с получением сернистого газа и утилизацией тепла.
 4. Окисление сернистого ангидрида в серный с утилизацией тепла.
 5. Абсорбция серного ангидрида.
25. Производство экстракционной фосфорной кислоты.
 1. Разложение апатитового концентрата смесью серной и фосфорной кислот в экстракторах.
 2. Фильтрация сульфата кальция с промывкой его противотоком от фосфорной кислоты.
 3. Очистка (абсорбция) фторсодержащих газов экстракции
26. Производство аммофоса и NPK-удобрений.
 1. Нейтрализация фосфорной кислоты (смеси фосфорной и серной кислот) аммиаком.
 2. Гранулирование и сушка продукта.

3. Очистка газовых выбросов от соединений фтора и аммиака.
27. Производство аммиачной селитры.
 1. Нейтрализация азотной кислоты газообразным аммиаком с получением раствора аммиачной селитры.
 2. Упаривание раствора аммиачной селитры до состояния высококонцентрированного плава.
 3. Гранулирование плава с последующим охлаждением гранул.
 4. Очистка отработанного воздуха, выбрасываемого в атмосферу.
28. Производство пищевой углекислоты.
 1. Водная очистка и охлаждение исходного сырья с целью удаления примесей (аммиака, органики и др.) с последующим охлаждением.
 2. Компримирование газообразной углекислоты с последующим охлаждением.
 3. Сорбционная осушка газа.
 4. Охлаждение и конденсация углекислоты высокого давления.
 5. Отгонка инертгов (O_2 ; H_2 ; N_2 ; CO ; CH_4) из жидкой углекислоты в отпарной колонне.
29. Производство аммиака.
 1. Сжатие природного газа.
 2. Очистка природного газа от сернистых соединений.
 3. Паровая каталитическая конверсия природного газа (первичный риформинг).
 4. Паро-воздушная каталитическая конверсия метана (вторичный риформинг).
 5. Конверсия оксида углерода на среднетемпературном катализаторе.
 6. Конверсия оксида углерода на низкотемпературном катализаторе.
 7. Абсорбционная очистка конвертированного газа от диоксида углерода.
 8. Каталитическая очистка азотоводородной смеси от оксида и диоксида углерода (метанирование).
 9. Компримирование азотоводородной смеси.
 10. Синтез аммиака.
 11. Захолаживание продукционного аммиака.
 12. Хранение захолаженного аммиака в изотермическом хранилище и выдача жидкого аммиака потребителям.
30. Производство метанола.
 1. Гидросероочистка исходного сырья.
 2. Получение синтез-газа пароуглекислотной конверсией метана.
 3. Синтез метанола-сырца из синтез газа.
 4. Выделение метанола-ректификата.
31. Производство карбамида.
 1. Синтеза карбамида.
 2. Дистилляции плава.
 3. Абсорбция-десорбция газов и гидролиз.
 4. Упаривание раствора карбамида до состояния высококонцентрированного плава.
 5. Грануляция карбамида.
32. Производство закиси азота.
 1. Упаривание раствора аммиачной селитры до состояния высококонцентрированного плава.
 2. Разложение плава аммиачной селитры.
 3. Очистка и осушка газообразной закиси азота (технического газа).
 4. Компримирование, осушка, очистка и сжижение газообразной закиси азота.
33. Производство монофосфата калия.
34. Водоподготовка.
35. Производство катализаторов.

Вопросы к зачету

1. Краткая историческая справка о предприятии.
2. Оценка технического уровня предприятия в целом.
3. Организационная структура предприятия.
4. Нормативно-техническая документация, связанная с профилем предприятия.
5. Ассортимент выпускаемой продукции.
6. Характеристика основных видов продукции.
7. Соответствие выпускаемой продукции требованиям нормативной документации.
8. Сопоставление качества выпускаемой продукции другим отечественным и зарубежным аналогам.
9. Назначение выпускаемой продукции.
10. Принципы выбора используемого сырья.
11. Основное и вспомогательное сырье.
12. Требования, предъявляемые к сырью.
13. Общая характеристика карьеров.
14. Способы добычи сырья.
15. Способы транспортировки сырья на завод.
16. Методы контроля качества сырья в целом.
17. Методы контроля состава исходных компонентов.
18. Обоснование выбора используемого способа производства.
19. Подробная характеристика технологической схемы в целом, основных переделов.
20. Операции, применяемые для подготовки сырьевых компонентов.
21. Хранение сырья на территории завода.
22. Массообменные процессы при переработки сырья
23. Физико-химические процессы, протекающие при каждой стадии производства.
24. Технологические параметры процессов (температура, давление, расход).
25. Состав газовой и твердой фазы на каждой стадии технологического процесса.
26. Методы регулирования технологических параметров.
27. Хранение готовой продукции.
28. Контроль качества готовой продукции.
29. Используемые методы пооперационного контроля.
30. Контроль технологических параметров.
31. Типы проводимых в лаборатории работ и исследований.
32. Соблюдение технологической дисциплины на предприятии.
33. Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению.
34. Оценка экономической эффективности технологических процессов.
35. Оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий.
36. Выбор оборудования и технологической оснастки.
37. Качество обслуживания технологического оборудования.
38. Работы по модернизации оборудования.
39. Инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.
40. Разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии.
41. Разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов.
42. Инновационная деятельность предприятия.
43. Решение вопросов, связанных с охраной труда работников.
44. Профилактика производственного травматизма.

45. Решение экологических проблем на предприятии. Предотвращение экологических нарушений.
46. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.
47. Типы вредных выбросов на предприятии.
48. Борьба с пылевыведением и другими вредными выбросами.
49. Нестандартные ситуации и узкие места на предприятии.
50. Аттестация и переподготовка кадров.
51. Предложения и рекомендации, разработанные магистрантом.
52. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
53. Как сам магистрант оценивает результаты своей практики?
54. Выполнение индивидуального задания.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета по адресу: <http://isuct.ru/education/orders> и включают:

1. Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов.
2. Положение о практике обучающихся.