

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет неорганической химии и технологии

Кафедра технологии неорганических веществ



Утверждаю, проректор по УР

Н.Р. Кокина

«26» 06 2017 г.

Программа практики

Производственная практика

(Преддипломная практика)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки **Технология переработки природного газа**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2017

1. Вид производственной практики, способы и формы ее проведения

Типы производственной практики: технологическая практика.

Способы проведения производственной практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики – дискретно.

Базами для проведения практики являются ряд предприятий отрасли технологии неорганических веществ: ПАО «Акрон», г.В.Новгород; ПАО «ФосАгро-Череповец», г.Череповец, Вологодская обл.; ООО «ПГФосфорит», г.Кингисепп, Ленинградская обл.; ОАО «Тольяттиазот», г.Тольятти, Самарская обл.; ПАО «Дорогобуж», п.Верхнеднепровский, Смоленской обл.; АО НАК «Азот», г.Новомосковск, Тульская обл.; ООО «ЕвроХимБМУ», г.Белореченск, Краснодарский край; филиал «КЧХК» АО «ОХК Уралхим», г.Кирово-Чепецк, Кировская обл., ОХК Щекиноазот, г.Щекино, Тульская обл.; ЗАО «Метахим», г.Волхов, Ленинградская обл.; Балаковский филиал АО «Апатит», г.Балаково, Саратовская обл.; ОАО «ВМУ», г.Воскресенск, Московская обл.; АО «ОХК Уралхим», г.Березники, Пермская обл.; ОАО «Ивхимпром», г. Иваново.

Базами для проведения производственной практики также являются лаборатории кафедр и подразделений Ивановского государственного химико-технологического университета, в первую очередь лаборатории кафедры «Технология неорганических веществ» и межкафедральная лаборатория.

2. Цели освоения производственной практики

Практика проводится для формирования у студентов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской, проектно-конструкторской работы, а также умения применять полученные знания, умения, навыки при решении практических задач.

Целями производственной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении естественно – научных и профессиональных дисциплин;
- приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации); приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- сбор материала о производстве (технологических процессах, аппаратах и т.д.) для выполнения дипломного проектирования.

Задачи производственной практики:

- освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- сбор и анализ материалов для выполнения для выполнения курсового проекта по профилю.
- закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования, зданий и сооружений предприятия, проведения самостоятельных научно-исследовательских работ;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований;
- организация и участие в проведении экспериментов; сбор, обработка, систематизация результатов исследований;
- участие в разработке организационно-технической и проектно-технологической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам
- подготовка отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов.

3. Место производственной практики в структуре ООП

Производственная практика (ПП) относится к Блоку 2 «Практики».

Производственная практика базируется на результатах освоения обучающимися дисциплин преимущественно базовой части профессиональных и естественнонаучных дисциплин: "Химия твердого тела"; "Экология"; "Электротехника и электроника"; "Теоретические основы технологии неорганических веществ"; "Общая химическая технология"; "Химические реакторы", "Процессы и аппараты химической технологии"; "Химическая технология неорганических веществ", а также учебной практики.

Приступая к выполнению производственной практики, обучающийся должен знать:

- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- порядок расчёта деталей оборудования химической промышленности в целом и химической технологии неорганических веществ в частности.
- принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов и т.п.;
- способы отображения пространственных форм на плоскости.

Обучающийся должен уметь:

- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;
- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией;
- рассчитывать основные характеристики технологического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;
- выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов;
- выполнять расчеты основного оборудования;
- выбирать необходимое оборудование применительно к конкретной задаче;
- проводить электрические измерения;
- проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям.

Обучающийся должен владеть методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования процессов, навыками составления и чтения чертежей, изготовления графического отображения оборудования, в том числе в виде чертежей.

Обучающийся должен быть готов к участию в производственной деятельности на предприятии в качестве стажера, к выполнению лабораторных испытаний в соответствии с полученными знаниями.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения производственной практики

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общекультурные и профессиональные компетенции:

- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запылённости и загазованности, шума и вибрации, освещённости рабочих мест (ПК-5);

- способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);
- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

В результате прохождения практики обучающийся должен

знать:

- основные закономерности протекания химических процессов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;
- принципы физического моделирования химико-технологических процессов;
- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства;
- основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии;
- технологию и оборудование производства в соответствии с профилем подготовки;

уметь:

- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- 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;
- применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии;
- произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;

владеть:

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, экспериментальными методами определения физико-химических свойств химических соединений;
- методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;

- методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.

5. Структура производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Время проведения практики: 8-й семестр, 4 недели.

Инструктаж по технике безопасности проводится как общий, так и на каждом рабочем месте, на котором находится студент. Результат проведения каждого инструктажа должен быть занесен в соответствующий журнал.

В соответствии с планом практики, согласованным с руководителями от ведущей кафедры вуза и от предприятия, студент обязан:

- изучить методы, способы и средства получения конкретного вида продукции; организацию входного контроля сырья и материалов, а также контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов; принципы подбора оборудования для выполнения различных технологических операций;
- научиться на практике использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; проверять техническое состояние и проводить профилактический осмотр оборудования; анализировать техническую документацию; подбирать оборудование для конкретного процесса; составлять отчет по выполненной работе и собранным данным;
- овладеть навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; составления заявок на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования; изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области технологического и вспомогательного оборудования; графического изображения технологических схем, отдельных видов оборудования и производственных участков;
- принять участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования; в проверке технического состояния оборудования, профилактических осмотрах и ремонте оборудования; в приемке и освоении вводимого оборудования.

Студент обязан добросовестно и качественно выполнять порученную работу на любом этапе практики, активно участвовать в общественной жизни подразделения.

6. Содержание производственной практики

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности.
2.	Технологический этап	Ознакомление с технологией производства конкретного вида продукции. Изучение оборудования, обеспечивающего технологический процесс.
3.	Организационный этап	Обработка и анализ полученной информации.
4.	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике и его защита.

п/п	Разделы практики (этапы)	Виды учебной работы, на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля
		производственная	лабораторная	научно-исследоват.	самостоят.	
1.	Подготовительный этап.	4				Собеседование

2.	Технологический этап.	68	8	12	60	Текущий контроль в соответствии с заданием
3.	Организационный этап	8	4	6	20	Проверка навыков обработки информации
4.	Заключительный этап	4	2	4	16	Зачет по практике
	ВСЕГО	84	14	22	96	

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся производственной практике (модулю)

Приведен в приложении А к программе практики. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по практике, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложении Б приведены паспорта компетенций.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения производственной практики:

Для освоения производственной практики используется основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с заданной тематикой практики.

Непосредственные указания по организации практики содержатся в методической разработке кафедры:

1. Методические указания по прохождению производственной практики для студентов специальности Химическая технология неорганических веществ /Сост.Л.Н.Морозов, ИГХТУ-Иваново, 2007.-28 с.

2. Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 240301 «Хим.технол.неорг.в-в» /А.В.Кунин, Л.Н.Морозов, А.П.Ильин, Иван.гос.хим.тех.ун-т-Иваново, 2007.-64 с.

Ресурсы сети «Интернет»:

1. edu.isuct.ru/
2. www.e.lanbook.com/books
3. <http://edu.isuct.ru/mod/data/view.php?id=7516/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе прохождения практики рекомендуется использовать типовое программное обеспечение и пакеты прикладных программ, необходимые для углубленного изучения производства.

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Студент-практикант пользуется современной аппаратурой и оборудованием, которые предусмотрены его программой 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 при выполнении ими

производительного труда осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством для организаций соответствующей отрасли, 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 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:

- предприятием, если это оговорено в договоре на практику;
- вузом, при наличии бюджетных ассигнований.

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
(Преддипломная практика)**

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль: **Технология переработки природного газа**

Уровень подготовки **Бакалавриат**

Нормативный срок обучения **4 года**

Иваново, 2017

1. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения практики.

- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запылённости и загазованности, шума и вибрации, освещённости рабочих мест (ПК-5);
- способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);
- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Подробно этапы формирования данных компетенций в соответствии с учебным планом по данной образовательной программе приведены в приложении Б к рабочей программе.

2. Паспорт фонда оценочных средств по Производственной практике (преддипломная практика)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-20	Комплект вопросов для собеседования	23
2	Технологический этап. Ознакомление с технологией производства конкретного вида продукции.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-20	Комплект вопросов для собеседования	28
3	Обработка и анализ полученной информации.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-20	-	-
4	Подготовка задания по практике (чертеж и описание производственного участка, оборудования).	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-20	Комплект заданий	39
5	Подготовка отчета по практике.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-20	Комплект вопросов для собеседования	28

6	Зачет	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-20	Вопросы к зачету	24
Всего				142

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)**	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)				
		1	2	3	4	5
Минимальный уровень	<p>Владеть: демонстрирует начальные навыки в проведении испытаний основных керамических, вяжущих и стекломатериалов с использованием технических средств; демонстрирует начальные навыки работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда; демонстрирует начальные навыки в проверке технического состояния оборудования и работы на нем; демонстрирует начальные навыки участия в подборе оборудования; демонстрирует начальные навыки устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования.</p>			+		
	<p>Уметь: ориентируется в технологиях производства керамических, вяжущих и стекломатериалов; ориентируется в подборе оборудования для конкретного процесса; ориентируется в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования; ориентируется в отклонениях от режимов работы технологического оборудования.</p>			+		

	<p>Знать: имеет общие представление о технологии производства керамических, вяжущих и стекломатериалов; имеет общие представление о виды основного оборудования производства конкретного типа продукции; имеет общие представление о виды основного оборудования производства конкретного типа продукции; имеет общие представление о технической документации и подборе оборудования; имеет общие представления о режимах работы технологического оборудования.</p>			+		
Базовый уровень	<p>Владеть: основными навыками работы с техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; основными навыками в работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда; основными навыками в проверке технического состояния оборудования, подготовке оборудования к ремонту и его приемки из ремонта; основными навыками по освоению вновь вводимого оборудования; основными навыками в составлении заявок на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования; основными навыками устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</p>				+	
	<p>Уметь: Способен при консультационной поддержке применять основные методы производства к конкретному виду продукции; способен при консультационной поддержке осуществлять наладивание, настраивание и проверку оборудования; способен при консультационной поддержке осуществлять проверку технического состояния оборудования; способен анализировать техническую документацию и при консультационной поддержке осуществляет подбор оборудования; способен при консультационной поддержке осуществлять выявлять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</p>				+	

	<p>Знать:</p> <p>имеет общее понимание об ассортименте выпускаемой продукции, сырьевой базе, технологиях производства конкретного вида продукции;</p> <p>имеет общее понимание об принципах наладки и настройки технологического оборудования; видах основного и вспомогательного оборудования производства конкретного типа продукции;</p> <p>имеет общее понимание о проверке технического состояния; профилактических осмотрах и текущем ремонте оборудования;</p> <p>имеет общее понимание об принципах подбора и размещения технологического оборудования; видах основного и вспомогательного оборудования производства конкретного типа продукции;</p> <p>имеет общее понимание об отклонениях от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</p>				+	
<p>Продвинутый уровень</p>	<p>Владеть:</p> <p>устойчивыми навыками проведения технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>устойчивыми навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования;</p> <p>устойчивыми навыками по освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;</p> <p>устойчивыми навыками в составлении заявок на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на приобретение и ремонт оборудования;</p> <p>устойчивыми навыками устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</p>				+	
	<p>Уметь:</p> <p>свободно оперирует основными положениями в технологии производства керамических, вяжущих и стекломатериалов;</p> <p>уверенно разбирается в проверке технического состояния и проведении профилактического осмотра оборудования, его подборе для конкретного процесса;</p> <p>уверенно разбирается в эксплуатации оборудования;</p> <p>уверенно разбирается в технической документации и подборе оборудования для конкретного процесса;</p> <p>уверенно разбирается в возможных отклонениях от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</p>				+	

17. Обязанности работодателя по обеспечению безопасности жизнедеятельности предприятия.
18. Обязанности работника по соблюдению требований безопасности жизнедеятельности.
19. Организация и проведение медицинских осмотров работников
20. Порядок допуска к самостоятельной работе.
21. Права и гарантии людей и природы на безопасность.
22. Обеспеченность персонала (защитные каски, защитные очки, противогазы, респираторы, шлемы, щитки и т.п.).
23. Применение средствами индивидуальной защиты.

Раздел 2, 5

1. Структура предприятий отрасли.
2. Основные и вспомогательные производства.
3. Состояние и перспективы развития производства конкретных изделий или материалов.
4. Права и обязанности обслуживающего персонала.
5. Требования ГОСТ на продукцию конкретных изделий или материалов.
6. Характеристика сырьевых компонентов для производства конкретных изделий или материал.
7. Химический и минералогический составы сырья.
8. Требования ГОСТ на сырье.
9. Топливо для производства конкретных изделий или материалов.
10. Технологические переделы производства конкретных изделий или материалов.
11. Добыча сырья.
12. Транспортировка сырья и его хранение.
13. Стадии технологического процесса в данном отделении.
14. Предварительная подготовка сырья.
15. Обжиг сырья.
16. Физико-химические основы технологического процесса.
17. Термическая (или тепловлажностная) обработка сырца.
18. Контроль готовой продукции.
19. Качество готовой продукции.
20. Основные контролируемые параметры при входном, операционном и выходном контроле.
21. Отгрузка готовой продукции потребителю.
22. Вспомогательные цеха завода.
23. Конструкция и работа основного оборудования.
24. Автоматизация производства.
25. Современные технологические схемы производства и оборудование.
26. Традиционные и новые технологические процессы, операции, оборудование.
27. Нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов.
28. Технические средства для измерения и контроля свойств материалов и изделий из них.
29. Принципы механизации и автоматизации процессов производства, выбор и эксплуатации оборудования и оснастки, методы и приемы организации труда.
30. Основы проектирования технологических процессов и технологической документацией, навыки расчета и конструирования деталей.

Задания по отдельным производствам:

1. Цех слабой азотной кислоты
2. Цех серной кислоты
3. Цех аммиачной селитры
4. Производство бисульфита натрия
5. Производство сульфита натрия
6. Производство ронгалита
7. Производство аммиака
8. Производство метанола
9. Производство фосфорной кислоты
10. Производство аммофоса

11. Производство диаммонийфосфата
12. Производство нитроаммофоски
13. Производство фтористого алюминия

Цех экстракционной фосфорной кислоты

В своем отчете студент анализирует и отражает следующие вопросы.

Теория процесса экстракции фосфорной кислоты, получаемой разложением апатитового концентрата серной кислотой.

Качество и состав апатитового концентрата, поступающего на склад, условия его хранения, установленный запас концентрата. Требования, предъявляемые к сырью.

Способ транспортировки апатитового концентрата из вагонов на склад, транспортирование его со склада в цех. Устройство транспортирующих механизмов и принцип их работы. Сборники для серной кислоты. Материал, из которого изготовлены емкости и насосы. Их устройство, обслуживание. Охрана труда.

Устройство узла питания апатитового концентрата в экстрактор. Пуск и остановка питателя. Дозаторы серной кислоты и раствора разбавления, их устройство, пуск и остановка, производительность, материал. Неполадки в работе аппарата, их устранение. Концентрация, норма серной и фосфорной кислот, поступающих в экстрактор.

Экстрактор, характеристика, устройство, принцип работы. Эскиз экстрактора с размерами. Состав пульпы, соотношение между твердой и жидкой фазами. Температура пульпы, соотношение между твердой и жидкой фазами. Температура пульпы в экстракторе и время пребывания. Производительность экстрактора. Насосы для прокачивания пульпы, их устройство, материал, из которого изготовлены. Режим работы вакуум-испарителя, температура поступающей и вытекающей пульпы, количество испаряемой воды, пуск и остановка вакуум-испарителя. Неполадки в работе и их устранение, профилактический ремонт. Распределение пульпы из бака - распределителя. Аппаратура для подачи пульпы в карусельный вакуум-фильтр. Устройство вакуум-фильтра, размеры, принцип работы, материал фильтровальной ткани, разрежение, производительность. Расход воды на промывку осадка. Количество и концентрация фильтрата по зонам. Сборники хранилища фосфорной кислоты, материал, размеры. Барометрический конденсатор, режим работы, устройство, расход воды. Вакуум-насос, производительность, устройство. Состав фосфогипса, пути его удаления и использования.

Абсорбция фтористых газов, выходящих из экстрактора и режим работы абсорбционной системы. Содержание фтора в газах, поступающих на абсорбцию, температура. Концентрация полученной кремнефтористоводородной кислоты. Состав и температура газовой фазы на выхлопе. Устройство вентиляторов, материал, производительность. Неполадки в системе абсорбции, их устранение.

Автоматизация в производстве фосфорной кислоты. Контроль производства по отделениям цеха. Использование управляющих машин. Анализ сырья, полупродуктов, готовой фосфорной кислоты. Ведение контрольных журналов, записи в них.

Мероприятия по снижению себестоимости продукции. Рационализаторские предложения и улучшение технологических показателей процесса. Расходные коэффициенты на 1 т (100 %-ной) фосфорной кислоты. Выполнить эскиз экстрактора и карусельного вакуум-фильтра, вакуум-насоса, погружного насоса.

Составить материальный и тепловой балансы основных стадий производства.

Контроль технологического процесса получения экстракционной фосфорной кислоты. Объекты технологического контроля. Точки отбора проб, периодичность анализов, регламентированные параметры технологического процесса, методы аналитического контроля, их химизм. Контроль, выполняемый ЦЗЛ и цеховой лабораторией.

Охрана труда в цехе получения экстракционной фосфорной кислоты. Несчастные случаи и аварии. Профилактика несчастных случаев. Охрана окружающей среды. Очистка и утилизация вредных стоков и выбросов. Мероприятия по гражданской обороне.

Контрольные вопросы

1. Сырье для производства экстракционной фосфорной кислоты. Апатит, фосфориты. Их характеристика, геологическая пригодность для получения фосфорной кислоты.
2. Подготовка фосфатного сырья к разложению. Хранение, подача и дозировка в экстрактор.
3. Режим проведения экстракции. Влияние температуры и содержания пятиоксида на полноту и скорость разложения фосфатного сырья
4. Сульфатный режим в экстракторе. Влияние сверхстехиометрического количества серной кислоты на размер выделяющихся кристаллов сульфата кальция.
5. Фильтрация реакционной пульпы. Типы фильтрационных аппаратов. Их достоинства и недостатки.
6. Система транспортировки фосфогипса в шламонакопители. Причины забивки трубопроводов системы гидротранспорта фосфогипса. Методы борьбы с забивкой трубопроводов.
7. Абсорбция фтористых газов. Типы абсорберов. Их достоинства и недостатки. Меры борьбы с зарастанием абсорбционной аппаратуры диоксидом кремния.
8. Концентрирование фосфорной кислоты. Цель концентрирования и устройства концентраторов. Их достоинства и недостатки.
9. Пути переработки кремнефтористоводородной кислоты на целевые продукты. Значение фтористых солей в народном хозяйстве.
10. Фосфогипс. Методы его утилизации с целью использования в народном хозяйстве.

Цех диаммонийфосфата

За время технологической практики студент-практикант должен точно и пунктуально уяснить нормы технологического режима, роль данной технологической стадии в общем технологическом процессе, должен освоить правильное выполнение всех рабочих операций и приемов аппаратчика, изложенных в технологическом регламенте и соответствующих рабочих инструкциях.

Студент-практикант анализирует и отражает в своем отчете следующие вопросы.

Диаммонийфосфат. Гост. Применение. Теория процесса взаимодействия аммиака с фосфорной кислотой.

Состав и количество хранящихся на складах аммиака и фосфорной кислоты. Хранение и запас серной кислоты, ее концентрация, свойства.

Транспортирующие средства. Их конструкция, материал из которого изготовлены.

Дозирующая аппаратура, их устройство, принцип и режим работы. Устройство и режим работы скоростного смесителя аммиака с фосфорной кислотой. Порядок дозировки в реакционную зону серной кислоты. Роль серной кислоты при получении диаммонийфосфата.

Состав газовой фазы. Очистка газовой фазы от соединений фтора, аммиака. Состав растворов, выходящих из абсорберов, их дальнейшая переработка. Устройство, принцип работы абсорберов. Конструкционные материалы, применяемые при изготовлении абсорберов.

Грануляция фосфатов аммония. Соотношение $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$ в процессе грануляции и температура в реакционной зоне. Распределительное устройство для введения пульпы в гранулятор. Механизм гранулообразования. Конструкция барабана-гранулятора,

материалы, применяемые при изготовлении аппарата, завод-изготовитель. Недостатки и достоинства работы аппарата.

Количество подаваемого ретура. Сушка сформированных гранул фосфата аммония. Соотношение $\text{NH}_3:\text{H}_3\text{PO}_4$ в процессе сушки и метод регулирования данного соотношения. Температура топочных газов, способ их подачи в сушильный барабан. Температура выходящих газов, способ их очистки от пыли и газовых примесей. Устройство очистных аппаратов. Температура и влажность выходящего из барабана диаммофоса. Количество и метод контроля расходуемых газа и воздуха. Траспортирование продукта на флоракционное разделение. Принцип работы и устройство виброгрохота. Дробление крупной фракции. Тип и устройство дробилки.

Охлаждение товарной фракции. Принцип работы охладителя. Его устройство, технологические параметры процесса сушки.

Упаковка и хранение на складе готовой продукции. Устройство складского помещения. Установленные транспортные механизмы, их функционирование. Мероприятия по охране труда.

Контроль технологического процесса получения диаммонийфосфата. Объекты технологического контроля. Точки отбора проб, периодичность анализов, регламентированные параметры технологического процесса, методы аналитического контроля, их химизм. Контроль, выполняемый ЦЗЛ и цеховой лабораторией.

Охрана труда в цехе сложных удобрений. Несчастные случаи и аварии. Профилактика несчастных случаев. Охрана окружающей среды. Очистка и утилизация вредных стоков и выбросов. Мероприятия по гражданской обороне.

Контрольные вопросы

1. Физико-химический анализ системы $\text{NH}_3\text{-P}_2\text{O}_5\text{-H}_2\text{O}$. Поля кристаллизации моно- и диаммонийфосфатов. Важнейшие сингулярные точки данной системы.
2. Преимущества и недостатки диаммонийфосфата как удобрения перед моноаммонийфосфатом. Почему промышленность не производит триаммонийфосфат?
3. Какие методы гранулирования Вам известны? В чем их преимущества и недостатки?
4. Какие методы абсорбции и типы абсорберов Вы знаете? В чем их достоинства и недостатки?
5. Каковы предельно-допустимые нормы газовых и жидкофазных выбросов в производстве диаммонийфосфата?
6. Опишите механизм гранулообразования в барабанном грануляторе.
7. Какую концентрацию имеет фосфорная кислота, применяемая в производстве диаммонийфосфата и почему?
8. С какой целью используются серная кислота и каков порядок ее введения в удобрение?
9. Каким методом определяется содержание фосфора и фтора в удобрении? Какая химическая реакция лежит в основе анализа?
10. Опишите действия аппаратчика при приеме и сдаче смены.

Производство нитроаммофоски

За время производственной практики студент должен изучить технологический процесс уяснить технологические и технические параметры процесса методы контроля и регулирования технологических процессов приобрести практические навыки в выполнении основных рабочих операций и обслуживания оборудования.

Склад сырья

Поступление сырья в цех его хранение транспортировка. Нормы запаса фосфатного, калийного и других видов сырья и полупродуктов. Физико-химические свойства фосфатного и калийного сырья.

Отделение разложения фосфатного сырья азотной кислотой.

Транспортировка и дозировка сырья в реактор разложения. Устройство и режим работы реактора разложения. Химические процессы, протекающие при разложении апатита азотной кислотой. Стехиометрические расчеты стадии азотно-кислотного разложения; понятие - «норма азотной кислоты». Состав образующегося раствора и равновесной твердой фазы. Влияние нормы и концентрации азотной кислоты на скорость и степень разложения апатита. Влияние температуры, интенсивности перемешивания и размера частиц фосфатного сырья на степень извлечения P_2O_5 . Образование NO_x при азотно-кислотной переработке фосфатного сырья.

Контроль и автоматизация технологического процесса разложения фосфатного сырья азотной кислотой.

Отделение кристаллизации тетрагидрата нитрата кальция и регенерации хладоагента

Устройство и режим работы кристаллизаторов. Способы коррекции состава азотно-кислотной вытяжки. Обоснование необходимости коррекции состава азотно-кислотной вытяжки. Регулирование соотношения CaO/P_2O_5 в растворах, получающихся при азотно-кислотном разложении фосфатного сырья. Формы P_2O_5 и методы регулирования состава удобрений.

Влияние условий кристаллизации на химический состав и физические свойства осадка. Получение крупнокристаллического осадка с хорошо фильтруемыми свойствами. Влияние условий (концентрации азотной кислоты, количества маточного раствора продолжительности выдержки раствора при охлаждении и др.) на степень осаждения тетрагидрата нитрата кальция.

Контроль и автоматизация технологического процесса кристаллизации тетрагидрата нитрата кальция.

Отделение фильтрации и промывки кристаллов тетрагидрата нитрата кальция

Устройство и режим работы фильтров. Особенности процессов разделения суспензий. Свойства суспензий (содержание твердой фазы, вязкость, удельное сопротивление осадка и др.). Способы регулирования свойств осадков. Оптимизация совокупного функционирования стадий разложения - кристаллизации - фильтрации.

Влияние температуры, влажности осадка, количества и состава промывного раствора на потери P_2O_5 при фильтрации и промывке. Материальные расчеты. Состав промывного и маточного раствора.

Контроль и автоматизация технологического процесса фильтрации и промывки кристаллов тетрагидрата нитрата кальция.

Отделение нейтрализации нитрофосфатного раствора аммиаком и коррекция состава за счет введения аммиачной селитры

Устройство и режим работы аппаратов для нейтрализации нитрофосфатного раствора аммиаком. Химизм процесса нейтрализации. Влияние условий нейтрализации азотнокислотной вытяжки на химический и фазовый состав. Физико-химические основы нейтрализации азотно-кислотной вытяжки аммиаком. Основные химические процессы протекающие на стадии нейтрализации. Технологические параметры процесса аммонизации и сравнительная характеристика аппаратов для газожидкостной аммонизации.

Требования к химическому составу нитрофосфатного раствора. Методы контроля и управления химическим составом нитрофосфатного раствора.

Контроль и автоматизация технологического процесса нейтрализации нитрофосфатного раствора аммиаком.

Отделение упаривания раствора нитроаммофоса

Устройство и режим работы аппаратов для упаривания раствора нитроаммофоса. Влияние состава раствора нитроаммофоса на режим работы выпарных аппаратов. Температура кипения раствора нитроаммофоса. Очистка выпарных аппаратов от солевых отложений.

Очистка отходящих газов и конденсата. Улавливание и утилизация аммиака.

Контроль и автоматизация технологического процесса упаривания раствора нитроаммофоса.

Отделение смешения хлористого калия с плавом и ретуром и гранулирование нитроаммофоски

Устройство и режим работы аппаратов для смешения хлористого калия с плавом и ретуром и гранулирование нитроаммофоски. Основные процессы протекающие при смешении компонентов.

Конструкция, детали, размеры, материал грануляционной башни. Механизмы гранулообразования. Влияние технологических параметров на процесс гранулирования. Гранулирование диспергированием расплавов во встречном потоке воздуха. Теплообмен и кристаллизация капель расплава в противотоке воздуха. Влияние технологических условий на процессы гранулирования в башнях. Режим подачи воздуха. Требования, предъявляемые к воздуху. Температурный режим охлаждения нитроаммофоски по зонам гранбашни. Размер гранул и от каких факторов он зависит.

Контроль и автоматизация технологического процесса смешения хлористого калия с плавом и ретуром и гранулирование нитроаммофоски.

Отделение охлаждения, рессева и обработки нитроаммофоски поверхностно активными добавками.

Устройство и режим работы аппаратов для охлаждения и кондиционирования гранул нитроаммофоски. Технические требования для нитроаммофоски (гранулометрический состав, прочность гранул, свободная кислотность, влажность, слеживаемость и т.д.).

Отделение конверсии тетрагидрата нитрата кальция

Приготовление раствора карбоната аммония. Требования к химическому составу раствора карбоната аммония. Методы контроля и управления химическим составом раствора карбоната аммония. Устройство и режим работы аппаратов для приготовления раствора карбоната аммония.

Конверсия нитрата кальция. Устройство и режим работы аппаратов для конверсии нитрата кальция. Влияние технологических условий на химический состав продуктов конверсии.

Фильтрация карбоната кальция. Устройство и режим работы аппаратов для фильтрации карбоната кальция. Влияние технологических условий на фильтруемость пульпы карбоната кальция.

Контроль и автоматизация технологического процесса конверсии тетрагидрата нитрата кальция.

Контрольные вопросы

1. Потребительские свойства сложных удобрений (гранулометрический состав, прочность гранул, свободная кислотность, влажность, слеживаемость).

2. Режим работы реакторов для разложения фосфатного сырья. Концентрация, норма азотной кислоты, размер частиц фосфатного сырья, температура, гидродинамические условия в аппарате разложения.
3. Влияние температуры и состава азотнокислотной вытяжки на степень выделения тетрагидрата нитрата кальция.
4. Какими процессами обусловлены потери P_2O_5 при кристаллизации тетрагидрата нитрата кальция
5. Влияние условий фильтрации и промывки кристаллов тетрагидрата нитрата кальция на потери P_2O_5 . Выбор оптимального количества и концентрации промывной кислоты.
6. Анализ совокупного функционирования стадий разложения, кристаллизации, фильтрации и промывки.
7. Влияние степени аммонизации и pH на фазовый состав и скорость инкрустации поверхности теплообменного оборудования.
8. Химические процессы сопровождающие смешение плава NP с соединениями калия.
9. Влияние химических превращений на реологические свойства плава.
10. Основные методы гранулирования минеральных удобрений
11. Очистка технологических газов в производстве сложных удобрений. Свойства и особенности образования отходящих газов.

Вопросы к зачету:

1. Краткая историческая справка о предприятии или подразделении.
2. Структура ИГХТУ.
3. История возникновения кафедры ТНВ.
4. Научно-исследовательская работа кафедры. Направления НИР.
5. Оценка технического уровня предприятия или подразделения в целом.
6. Организационная структура предприятия.
7. Нормативно-техническая документация, связанная с профилем предприятия.
8. Ассортимент выпускаемой продукции.
9. Характеристика основных видов продукции.
10. Соответствие выпускаемой продукции требованиям нормативной документации.
11. Сопоставление качества выпускаемой продукции другим отечественным и зарубежным аналогам.
12. Назначение выпускаемой продукции.
13. Принципы выбора используемого сырья.
14. Основное и вспомогательное сырье.
15. Требования, предъявляемые к сырью.
16. Общая характеристика карьеров.
17. Способы добычи сырья.
18. Способы транспортировки сырья на завод.
19. Методы контроля качества сырья в целом.
20. Методы контроля состава исходных компонентов.
21. Обоснование выбора используемого способа производства.
22. Подробная характеристика технологической схемы в целом, основных переделов.
23. Операции, применяемые для подготовки сырьевых компонентов.
24. Хранение сырья на территории завода.
25. Массообменные процессы при переработки сырья
26. Физико-химические процессы, протекающие при каждой стадии производства.
27. Технологические параметры процессов (температура, давление, расход).
28. Состав газовой и твердой фазы на каждой стадии технологического процесса.
29. Методы регулирования технологических параметров.
30. Хранение готовой продукции.
31. Контроль качества готовой продукции.

32. Используемые методы пооперационного контроля.
33. Контроль технологических параметров.
34. Типы проводимых в лаборатории работ и исследований.
35. Соблюдение технологической дисциплины на предприятии.
36. Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению.
37. Оценка экономической эффективности технологических процессов.
38. Оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий.
39. Выбор оборудования и технологической оснастки.
40. Качество обслуживания технологического оборудования.
41. Работы по модернизации оборудования.
42. Инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.
43. Разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии.
44. Разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов.
45. Инновационная деятельность предприятия.
46. Решение вопросов, связанных с охраной труда работников.
47. Профилактика производственного травматизма.
48. Решение экологических проблем на предприятии. Предотвращение экологических нарушений.
49. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.
50. Типы вредных выбросов на предприятии.
51. Борьба с пылевыведением и другими вредными выбросами.
52. Нестандартные ситуации и узкие места на предприятии.
53. Аттестация и переподготовка кадров.
54. Предложения и рекомендации, разработанные магистрантом.
55. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
56. Как вы оцениваете результаты своей практики?
57. 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.