

**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 учебной работе

\_\_\_\_\_ Н.Р. Кокина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Программа практики**

Производственная практика

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль: **Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация (степень) **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Иваново, 2017

## **1. Вид производственной практики, способы и формы ее проведения**

Типы производственной практики: технологическая практика.

Способы проведения производственной практики: стационарная или выездная.

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 курсового проектирования по дисциплине основы проектирования производств неорганических веществ и материалов.

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 и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- 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);

- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);
- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);
- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);
- готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19).

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 для **очной формы обучения** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Время проведения практики: 6-й семестр, 4 недели.

Общая трудоемкость производственной практики для **заочной формы обучения** составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Время проведения практики: 8-й семестр, 9 недель.

Формы обучения – зачет с оценкой

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.

Для учебных планов **очной формы обучения**

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
	<b>ВСЕГО</b>	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>96</b>	

**Для учебных планов заочной формы обучения**

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.	14				Собеседование
2.	Технологический этап.	60	18	22	66	Текущий контроль в соответствии с заданием
3.	Организационный этап	18	14	16	30	Проверка навыков обработки информации
4.	Заключительный этап	14	12	14	26	Зачет по практике
	<b>ВСЕГО</b>	<b>106</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>122</b>	

**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/](http://edu.isuct.ru/)
2. Электронная библиотека ИГХТУ с полнотекстовыми документами <http://edu.isuct.ru/mod/data/view.php?id=7516/>
3. [www.e.lanbook.com/books](http://www.e.lanbook.com/books)

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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**

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль: **Химическая технология неорганических веществ**

Уровень подготовки **Бакалавриат**

Нормативный срок обучения **4 года**

Иваново, 2017

## 1. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения практики.

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- 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);
- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);
- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);
- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);
- готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19).

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности.	ПК-1, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Комплект вопросов для собеседования	23
2	Технологический этап. Ознакомление с технологией производства конкретного вида продукции.	ПК-1, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Комплект вопросов для собеседования	28
3	Обработка и анализ полученной информации.	ПК-1, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-19	-	-
4	Подготовка задания по практике (чертеж и описание производственного участка, оборудования).	ПК-1, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Комплект заданий	39
5	Подготовка отчета по практике.	ПК-1, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Комплект вопросов для собеседования	28
6	Зачет	ПК-1, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-17, ПК-19	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><b>Владеть:</b></p> <p>Имеет общее представление о технологии неорганических веществ и методах исследования их физико-химических свойств;</p> <p>демонстрирует начальные навыки работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;</p> <p>демонстрирует начальные навыки в проверке технического состояния оборудования и работы на нем;</p> <p>демонстрирует начальные навыки участия в подборе оборудования;</p> <p>демонстрирует начальные навыки устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования.</p>			+		
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>ориентируется в технологиях производства аммиака, метанола, минеральных удобрений, кислот и других продуктов;</p> <p>ориентируется в подборе оборудования для конкретного процесса;</p> <p>ориентируется в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования;</p> <p>ориентируется в отклонениях от режимов работы технологического оборудования.</p>			+		

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



режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.					+
<b>Уметь:</b> свободно оперирует основными положениями в технологии производства керамических, вязущих и стекломатериалов; уверенно разбирается в проверке технического состояние и проведении профилактического осмотра оборудования, его подборе для конкретного процесса; уверенно разбирается в эксплуатации оборудования; уверенно разбирается в технической документации и подборе оборудования для конкретного процесса; уверенно разбирается в возможных отклонениях от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса					+
<b>Знать:</b> имеет глубокие знания о технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства; имеет глубокие знания о принципах наладки, настройки и подбора технологического оборудования; видах оборудования производства для выполнения различных технологических операций; имеет глубокие знания о проверке технического состояния; профилактических осмотрах и текущем ремонте оборудования, подготовке оборудования к ремонту и приемке оборудования из ремонта; имеет глубокие знания о принципах подбора и размещения вновь вводимого технологического оборудования; видах оборудования производства для выполнения различных технологических операций; имеет глубокие знания об отклонениях от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.					+
					+
					+
					+
					+

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>).

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

**Собеседование по темам/разделам:**

## **Раздел 1**

1. Зоны повышенной степени опасности химических производств.
2. Характерные виды и классификация опасных воздействий биосферной среды.
3. Характерные виды и классификация опасных воздействий техносферной среды.
4. Причины возникновения аварийных ситуаций.
5. Предельно допустимые показатели опасных воздействий среды.
6. Классы опасности химических веществ.
7. Характер опасных воздействий и меры защиты от перемещающихся машин, оборудования и их частями.
8. Характер опасных воздействий и меры защиты от перемещаемых грузов.
9. Характер опасных воздействий и меры защиты от шума.
10. Характер опасных воздействий и меры защиты от вибрации.
11. Характер опасных воздействий и меры нормализации освещенности.
12. Характер опасных воздействий и меры защиты от выбросов в атмосферу.
13. Характер опасных воздействий и меры защиты от выбросов в почву.
14. Органы управления и контроля безопасности жизнедеятельности на предприятии.
15. Общественный контроль безопасности жизнедеятельности на предприятии.
16. Работы с повышенной (степенью) опасностью.
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

#### 1. Цех слабой азотной кислоты

За время производственной практики студент должен уяснить положения и нормы технологического процесса получения слабой азотной кислоты, методы контроля и регулирования технологического процесса, значение каждого рабочего места в общем технологическом процессе, должен ознакомиться с правильным выполнением основных рабочих операций и приемов аппаратчиков, изложенных в соответствующих рабочих инструкциях.

Наряду с этим студент анализирует и отражает в своем отчете следующие вопросы.

##### Контактное отделение

Сырье для производства слабой азотной кислоты (аммиака, воздух). Требования, предъявляемые к сырью.

Аммиак. В каком виде и откуда поступает в цех, хранение аммиака и контроль за его качеством. Устройство комбинированного аппарата подготовки аммиака. Режим работы аппарата. Контроль и регулирование рабочих параметров аппарата.

Воздух. Забор воздуха, его очистка, забор в цех. Устройство аппарата очистки воздуха. Режим работы аппарата. Требования, предъявляемые к очищенному воздуху. Контроль и регулирование заданных параметров процесса, протекающего в аппарате. Устройство и режим работы газотурбинного аппарата (ГТТ-3), контроль и регулирование рабочих параметров.

Подготовка аммиачно-воздушной смеси. Устройство и режим работы комбинированного аппарата смешения аммиака с воздухом и очистка АВС. Контроль и регулирование расходов аммиака и воздуха, концентрации аммиака и АВС, температуры и т.д.

Конверсия аммиака. Температура конверсии, расчет фактической продолжительности конверсии и ее согласованность с принятыми уравнениями расчета оптимальных температур. Степень конверсии аммиака. Величина потерь аммиака и анализ их причин.

Устройство конвертора, котла-утилизатора, комбинированного аппарата окисления и фильтрации (для улавливания платины). Устройство холодильников-конденсаторов (эскизы необходимы по всем вышеуказанным аппаратам). Детали, размеры, материал аппаратов. Методы контроля и регулирования состава смеси, температуры, давления и т.п. Составить действительный материальный и тепловой балансы окисления аммиака. Характеристика платиновых сеток. Номера платиновых сеток, их состав. Потери платины, учет расхода, регенерация сеток. Пути снижения потерь платины. Возможность использования неплатиновых катализаторов. Массы для улавливания платины. Охрана труда на рабочих местах.

#### Абсорбционное отделение

Состав нитрозных газов после конверсии аммиака, состав газов после охлаждения в холодильнике. Количественный расчет химических превращений в процессе охлаждения. Расчет процессов, протекающих в окислителе. Контроль процессов, протекающих в окислителе. Контроль процесса и его регулировка. Конструкции холодильников-конденсаторов, материал труб и коллекторов, степень стойкости к воздействию среды. Установка теплообменников, их взаимное расположение и обслуживание.

Количество и состав газа, поступающего в абсорбционную колонну. Степень окисления оксида азота. Процессы, протекающие в колонне на тарелках и межтарелочном пространстве. Изменение состава газа и жидкости по тарелкам колонны. Число тарелок, от чего зависит это число. Расход и концентрация кислоты, выходящей из колонны. Тепловой режим работы абсорбционной колонны. Количество тепла, выделяющееся в процессе абсорбции оксидов азота. Пути отвода избыточного тепла. Внутренний теплоотвод, его влияние на концентрацию кислоты и на производительность колонны.

Конструкция абсорбционного аппарата. Материал, размеры колонны, детали устройства тарелок. Размеры и конструкция холодильников. Контроль за технологическим процессом. Точки контроля и методы анализов.

#### Каталитическая очистка «хвостовых газов» от оксидов азота

Подогреватель хвостовых газов, конструкция, материалы, детали подогревателя. Контроль и автоматизация параметров технологического режима. Способы и технико-экономические показатели использования тепла и давления отходящих газов. Состав, длительность работы катализатора восстановления оксидов азота. Остановка и пуск реакционного аппарата. Материальные и тепловые расчеты контактного узла по данным практики.

#### Общие вопросы

Функции и роль цеховой лаборатории. Объекты технологического контроля, точки отбора проб, периодичность анализов, регламентированные параметры технологического процесса. Химические и инструментальные методы анализа в цехе. Аналитический контроль общецехового или общепроизводственного значения, выполняемый ЦЗЛ. Использование управляющих машин.

Охрана труда в цехе, несчастные случаи и аварии, встречающиеся в цехе, профилактические меры охраны труда. Охрана окружающей среды. Очистка и утилизация

вредных отходов и выбросов. Мероприятия по гражданской обороне.

### Контрольные вопросы

1. Сырье для производства азотной кислоты, требования, предъявляемые к сырью.
2. Расскажите о методах подготовки сырья для ведения основных технологических процессов.
3. Какие химические реакции протекают при окислении аммиака?
4. Какие катализаторы используются для окисления аммиака?
5. Приведите основные показатели технологического процесса в отделении конверсии аммиака.
6. Каков состав имеют нитрозные газы после конверсии аммиака и охлаждения в холодильнике?
7. Используя чертежи расскажите о конструкции контактного аппарата и теплообменной аппаратуры.
8. Какие химические реакции происходят при окислении NO и в каких аппаратах они протекают?
9. Количество и состав газа, поступающего в абсорбционную колонну.
10. Конструкция и режим работы абсорбционного аппарата.
11. Как осуществляется очистка выхлопных газов в производстве азотной кислоты?
12. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация технологических процессов получения азотной кислоты.
13. Аналитический контроль и методы анализа.
14. Охрана труда в производстве разбавленной азотной кислоты.

### 2. Получение серной кислоты контактным способом

За время производственной практики студент должен изучить технологический процесс и оборудование производства серной кислоты, уяснить технологические и технические параметры процесса, методы контроля и регулирования технологических процессов, приобрести практические навыки в выполнении основных рабочих операций и обслуживания оборудования, изучить должностные инструкции рабочих основных технологических специальностей производства и обязанности мастера цеха, вопросы организации и планирования производства, формы и методы сбыта продукции.

Наряду с этим студент анализирует и отражает в своем отчете следующие вопросы:

#### Отделение плавления и фильтрации

Ознакомление с цехом серной кислоты начинается со склада сырья, где изучают условия транспортировки, хранение и подготовку сырья к обжигу, расходные нормы, потери сырья и пути их уменьшения.

Физико-химические свойства серы. Требования технических условий на элементарную серу. Анализы жидкой и твердой серы. Технологический режим плавления серы. Устройство и работа плавителя серы.

Технологическая схема и режим фильтрации. Устройство фильтра для очистки серы. Содержание примесей в сере до и после фильтрации. Регенерация фильтровальных элементов. Состав шлама после фильтрации. Нейтрализация свободной серной кислоты, содержащейся в сере. Материальные и тепловые балансы отделения.

#### Печное отделение

Получение диоксида серы. Устройство печей для сжигания серы и котла-утилизатора. Технологический режим горения серы, основные параметры процесса. Влияние различных факторов на скорость горения серы. Подготовка и расчет количества

подаваемого воздуха. Количество и состав газовой смеси на выходе из печи. Измерение температуры в печи и способы ее регулирования. Охлаждение обжигового газа. Конструктивные особенности и принцип работы котла-утилизатора.

#### Контактное отделение

Конструкция контактного аппарата для окисления диоксида серы. Размер аппарата, количество слоев катализатора в аппарате, масса катализатора в каждом слое, высота слоя катализатора, марки загружаемых катализаторов. Технологический режим работы контактного узла. Срок службы контактной массы. Загрузка и выгрузка контактной массы, подготовка аппарата к работе и его пуск. Режим работы контактного узла. Температура и степень превращения  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$  по слоям. Способы измерения и регулирования температуры по слоям катализатора. Состав газовой фазы на входе и выходе для каждого слоя катализатора. Теплообменная аппаратура контактного узла. Устройство, размещение, режим работы теплообменников. Температура газа на входе и выходе в трубное и межтрубное пространство.

Инструкция к рабочему месту аппаратчика. Контрольно-измерительная аппаратура контактного узла. Аналитический и технологический контроль технологических параметров процесса. Материальные и тепловые балансы контактных слоев.

#### Сушильно-абсорбционное отделение

Устройство и технологический режим работы сушильной башни олеумного и моногидратного абсорберов. Распределение серного ангидрида при адсорбции в олеумном и моногидратном отделениях. Плотность орошения башен. Составы газовой и жидкой фаз на входе и выходе из абсорберов и сушильной башни. Схема кислотообмена между аппаратами отделения. Смещение кислот, разбавление олеума. Теплообменная аппаратура башен. Устройство и режим работы теплообменников.

Общее расположение оборудования. Наличие подъемно-транспортных средств для монтажа и эксплуатации оборудования. Расположение центрального пульта управления. Контроль за технологическим процессом в цехе. Использование управляющих машин. Объекты технологического контроля точки отбора проб, периодичность анализов, регламентированные параметры технологического процесса. Химические и инструментальные методы анализа в цехе. Аналитический контроль общецехового значения, выполняемый ЦЗЛ.

Охрана труда в цехе. Профилактические меры для безопасности в цехе, марки противогазов, спецодежда, спецпитание. Наиболее характерные несчастные случаи в данном цехе. Охрана окружающей среды. Очистка и утилизация вредных отходов и выбросов. Мероприятия по гражданской обороне для защиты работающего персонала.

#### Контрольные вопросы

1. Назовите области применения серной кислоты и олеума, выпускаемых предприятием.
2. Укажите основные требования к сырью и выпускаемой продукции.
3. Какие марки серы используются на предприятии?
4. Какие физико-химические процессы протекают при плавлении серы и ее нагревании?
5. Какие примеси удаляются из жидкой серы при фильтрации?
6. Состав газовой фазы на выходе из печи.
7. Какая температура поддерживается в печи и как ее можно регулировать?
8. Приведите температурный режим работы контактного аппарата и степень превращения  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$  по слоям.
9. Как выбирается оптимальный режим работы контактного аппарата?

10. Изобразите схему материальных и тепловых потоков контактного узла.
11. Назовите типы катализаторов и их загрузку по слоям контактного аппарата.
12. Используя чертежи расскажите устройство и принцип работы аппаратов сушильно-абсорбционного отделения.
13. Нарисуйте схему кислотообмена отделения.
14. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация технологических процессов в производстве серной кислоты.
15. Аналитический контроль производства, методы анализа.
16. Аварийные ситуации и способы их устранения.

### 3. Цех аммиачной селитры

За время прохождения производственной практики студент изучает и отражает в своем отчете следующие вопросы.

#### Отделение нейтрализации

Химизм процесса нейтрализации. Влияние температуры, давления, концентрации кислоты на выход продукта. Существующие технологические схемы производства аммиачной селитры, их преимущества и недостатки. Способы уменьшения слеживаемости аммиачной селитры. Нейтрализация слабой азотной кислоты аммиаком. В каком виде и откуда поступает аммиак и азотная кислота. Требования, предъявляемые к сырью. Конструкция, материал, греющая поверхность подогревателей аммиака и азотной кислоты. Вид и параметры греющего агента. Использование конденсата сокового пара. Контроль и автоматизация работы подогревателя. Вид и сроки ремонта оборудования. Материальный и тепловой балансы процесса нейтрализации.

Устройство, принцип работы и материал аппарата ИТН. Нормы технологического режима. Потери аммиачной селитры и аммиака. Контроль и регулирование температуры, давления, сырья и полупродуктов. Очистка пара и его использование. Пуск и остановка ИТН. Сроки и виды ремонта. Устройство, основные узлы и материал донейтрализатора. Контролирование расходов раствора аммиачной селитры и аммиака, состава и т.д. Сроки и виды ремонта. Тип, устройство, производительность, материал насосов.

#### Отделение упаривания

Упаривание растворов аммиачной селитры. Конструкция, размеры, узлы, материал выпарного аппарата. Расход, параметры на входе и выходе раствора аммиачной селитры, воздуха, греющего пара. Потери аммиачной селитры с воздухом. Контроль и регулирование заданных параметров. Мероприятия для ликвидации возможного разложения нитрата аммония. Пуск и остановка. Одностадийная и двухстадийная схемы выпарки. Материальные и тепловые балансы процесса упаривания.

Устройство, материал, размеры и рабочие параметры промывного скруббера и подогревателя воздуха. Контроль и автоматика. Сроки и виды ремонта оборудования.

#### Гранулирование и охлаждение

Охлаждение гранул аммиачной селитры. Конструкция, детали, размеры, материал грануляционной башни. Режим подачи воздуха. Требования, предъявляемые к воздуху. Температурный режим охлаждения аммиачной селитры по зонам гранбашни. Размер гранул и от каких факторов он зависит. Фракционный состав готовой продукции. Процент уноса аммиачной селитры воздухом. Пуск и остановка работы гранбашни. Сроки и виды ремонта. Контроль и автоматизация заданных параметров. Средства транспортировки

продукта.

Улавливание аммиачной селитры в промывном скруббере. Конструкция, детали, размер, материал промывного скруббера, расходы и технологические параметры материальных потоков. Контроль и автоматизация заданных параметров. Безвозвратные потери селитры на 1 т продукта.

Упаковка и хранение готового продукта. Принцип действия автоматических весов. Требования, предъявляемые к таре для готовой продукции. Взаимодействие средств транспорта готового продукта. Емкость склада. Охрана труда.

Контроль технологического процесса получения аммиачной селитры. Объекты технологического контроля, точки отбора проб, периодичность анализов, регламентированные параметры технологического процесса. Аналитический контроль, выполняемый ЦЗЛ.

Охрана труда в цехе получения аммиачной селитры. Несчастные случаи и аварии, встречающиеся в цехе. Профилактические меры охраны труда в цехе. Охрана окружающей среды. Очистка и утилизация вредных отходов и выбросов. Мероприятия по гражданской обороне.

### Контрольные вопросы

1. Основные требования, предъявляемые к сырью для производства аммиачной селитры.
2. Расскажите о физико-химических свойствах аммиачной селитры.
3. Каким образом регулируется температура в процессе нейтрализации азотной кислоты аммиаком?
4. Конструктивные особенности и принцип работы аппарата ИТН.
5. Конструкция, размеры, технологический режим работы комбинированного выпарного аппарата.
6. Составьте схему материальных потоков выпарного аппарата.
7. Технологический режим гранулирования аммиачной селитры.
8. Приведите схему фазовых превращений при охлаждении гранул аммиачной селитры.
9. Какие способы применяются для улучшения физических свойств аммиачной селитры?
10. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация агрегата производства аммиачной селитры.
11. Аналитический контроль и химические методы анализа в производстве аммиачной селитры.
12. Охрана труда при получении аммиачной селитры.

### 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 переработке 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 пылевыделением 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.