

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова  
Химический факультет

Программа

по специальности «Фундаментальная и прикладная химия»

дисциплина

**учебная химико-технологическая практика**

Квалификация (степень) «специалист»

**Москва 2010**

## Введение

При прохождении химико-технологической практики студент должен: закрепить теоретические знания, полученные на лекциях и семинарах, ознакомиться с реальным химическим производством, организацией контроля и управления производством, освоить вопросы экономики современного химического производства. Химико-технологическая практика проводится на химических предприятиях и фирмах, на макетных установках в институтах РАН и в лабораториях вуза. Продолжительность практики – 6 недель, включая время, затраченное на дорогу. Практика на промышленных предприятиях состоит из двух разделов: **ознакомительной и обследовательской**. В том случае, если удастся организовать производственные экскурсии на другие (смежные) предприятия, в программе (и графике) выделяется от 3 до 5 дней. Аттестация по итогам химико-технологической практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета обучающегося и отзывов руководителя практики от предприятия и руководителя практики от вуза. По итогам аттестации выставляется оценка.

### Цели и задачи учебной химико-технологической практики

Учебная технологическая практика студентов химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова является важной составной частью химического образования химиков оканчивающих Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова.

Места проведения – цеха, участки промышленных предприятий, связанные с химическим производством; лаборатории и контрольно-аналитические службы предприятий, а также научно-технические отделы организаций. Между предприятиями, являющимися базами производственной практики и университетом заключается договор, в котором отражаются все организационные и технические вопросы производственной практики.

Основными задачами учебной химико-технологической практики студентов химического факультета на промышленных предприятиях является следующее:

1. закрепить знания, полученные студентами при изучении курса химической технологии и других химических дисциплин, научить студентов оценить весь промышленный объект как большую химико-технологическую систему и грамотно описать ее иерархическую структуру;
2. ознакомить студентов с типовыми решениями химико-технологических задач в обстановке крупного промышленного предприятия (реализация производственного процесса, работа контроля и автоматического управления, организация труда, охрана окружающей среды, безопасность промышленных объектов, организация работы центральной лаборатории, техноэкономических и опытно-конструкторских отделов);
3. ознакомить студентов с важнейшими видами реакционной аппаратуры (реакторами), методами обеспечения оптимального технологического режима, с методами оценки опасности, с производственной контрольно-измерительной техникой, конструкционными материалами и контролем за их эксплуатационным износом;
4. дать представление студентам о комплексном использовании сырья, переработке отходов, системе водоподготовки и замкнутых циклах водопользования в масштабах всего предприятия;
5. ознакомить студентов с наиболее эффективными схемными решениями химико-технологических процессов в структуре современного промышленного предприятия, выработать способности к критическому анализу действующих производств, сравнению их с альтернативными решениями;
6. дать представление и навыки по реализации результатов научно-исследовательской работы на стадии внедрения, уделяя особое внимание системному анализу альтернативных технологических решений, составлению технологических заданий (ТЗ) и технических условий (ТУ);
7. ознакомиться с современными вычислительными центрами предприятия, информационно-аналитическими отделами, а также создающими отделами рекламы, дизайна продукции и маркетинга;

8. изучить нормативной и информационной литературы и документации (ГОСТов, ТУ, карт технологических процессов);
9. изучить документацию по охране труда и технике безопасности;
10. изучить документацию рабочих мест, декларации безопасности для опасных промышленных объектов, по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
11. знакомство с природоохранными мероприятиями на данном производстве.

В период **ознакомительной практики** студенты должны прослушать лекции по истории развития отрасли, предприятия, об ассортименте выпускаемой продукции, экономике предприятия, посетить музей завода. Для подробного изучения основных производств совместно с отделом подготовки кадров выбираются 2-3 цеха и составляется график пребывания групп студентов в этих цехах. В выбранных цехах под руководством начальника цеха (или технического руководителя) студенты проходят сначала ознакомительно вдоль всей технологической линии каждого цеха, а затем в течение 2-3 дней под руководством преподавателя МГУ более детально осмотрят и изучат работу основных аппаратов и ознакомятся с технологическими регламентами цехов.

В период **обследовательской практики** создаются подгруппы из 2-3 студентов. Совместно с центральной лабораторией предприятия (ЦЛ) составляется конкретный график выполнения заданий каждой из групп студентов в цехах или на опытно-производственных установках. Перед началом обследовательской работы должен быть проведен дополнительный инструктаж по технике безопасности – его проводит работник предприятия (ЦЛ или цеха), ответственный за технику безопасности. На некоторых производствах студент получает спецодежду или дополнительные защитные средства (противогаз, каску и пр.) и руководителю практики необходимо обратить внимание на обязательное точное выполнение всех требований по технике безопасности студентами во время работы и пребывания в цеху.

Наиболее рациональной схемой проведения обследований, которую руководитель от МГУ должен организовать совместно с руководителями предприятия является:

1. Вводная беседа руководителя ЦЛ или цеха, в которой конкретизируется задача обследования и обсуждается программа работы и график работы всей группы, а также задание каждому студенту в отдельности.
2. Подробное изучение студентами производства (в цеху или по технологическому регламенту), на базе которого проводится исследование или которое служит предметом обследования. Если объектом обследования является отдельная стадия процесса или технологический узел – изучение производства в целом обязательно.
3. Литературная проработка темы по отчетам ЦЛ, использование сети Internet (при наличии такой возможности на предприятии), проведение информационного поиска в технической библиотеке предприятия.
4. Непосредственное участие студентов в обследовании по графику (отбор проб, аналитический контроль, обработка результатов, проведение синтетической работы или физико-химических исследований полупродуктов, материалов и пр.).
5. Составление отчета по теме обследования и обсуждение полученных результатов совместно с руководителями темы.

Отчеты студентов по согласованию с руководителем предприятия передаются на кафедру химической технологии и новых материалов МГУ имени М.В.Ломоносова.

В результате проведения обследования или опытно-промышленных исследований часть материалов может оказаться патентоспособной, и в таком случае отчетные материалы по требованию ЦЛ или руководителя цеха могут быть оставлены на предприятии до окончания решения о возможности публикации.

#### **Практика по индивидуальному плану**

Практика по индивидуальному плану может быть разрешена небольшому количеству студентов по запросу промышленного предприятия, будущего места работы выпускника, или по личной просьбе студента и ходатайству научного руководителя дипломной работы, выполнение которой требует предварительного знакомства с промышленным способом получения исходных веществ или с основными аппаратами для осуществления

исследуемых процессов. В программу индивидуальной практики может входить как отдельный раздел выполнение научно-исследовательской работы или участие в опытно – промышленных разработках, темы которых согласовываются с руководителем от кафедры химической технологии и новых материалов.

Программа практики по индивидуальному плану на промышленных предприятиях не отличается от выше изложенной для студентов, выезжающих на базу практики группой.

### **Содержание учебной технологической практики.**

#### **Ознакомительная практика – (2 недели)**

Общее ознакомление с химическим, нефтехимическим, металлургическим предприятием или производством, организацией его структуры и комплексного управления. Студент знакомится со структурой основных цехов предприятия, устанавливает их взаимосвязь, знакомится с экологическими проблемами и различными методами утилизации вредных газовых выбросов, сточных вод и твердых отходов производства. Ознакомление включает в себя изучение его истории, перспектив развития, экономики. Непосредственное знакомство с конкретным производством начинается с осмотра цеха и предусматривает получение информации по следующим разделам:

#### **1. сырье и готовая продукция**

Сырье, химическое и торговое название, поставщик, цена, технологические условия на сырье (ГОСТ, ТУ); физико-химические свойства сырья или полупродуктов, используемых в качестве сырья; подготовка используемого сырья; транспортировка сырья, норма запаса в цеховом складе, порядок хранения; методы анализа сырья; производимая цехом продукция, технологические условия (ТУ) и Государственные стандарты (ГОСТы) на продукцию цеха, области практического использования и применения;

#### **2. технологическая схема**

Технологическая схема производств в виде блок-схем технологических операций и их взаимосвязи. Подробная технологическая схема с описанием работы конкретных аппаратов составляется согласно заданию руководителя.

В ознакомительной части практики студент должен изучить следующие вопросы: краткий критический обзор существующих схем производства конкретной продукции, их преимущества и недостатки, обоснование выбора схемы действующей на данном предприятии; физико-химические особенности ведения технологического процесса в данном производстве; технологический режим (сравнительный анализ фактических параметров ведения процесса и заданных по регламенту), влияние отклонений от регламентированных норм на качество продукта; составление материального и энергетического балансов производства; система водооборота в производстве; порядок пуска и остановки производства (цеха); отходы и выбросы, их утилизация, охрана окружающей среды.

#### **3. контроль и управление производством.**

Студент знакомится со следующим кругом вопросов: применение автоматической системы управления технологическим процессом (АСУТП); анализ готовой продукции, выполняемой цеховой и центральной лабораториями; точки отбора проб для аналитического контроля, частота контроля, методы химического анализа.

#### **4. Охрана труда и техника безопасности.**

Студент изучает и заносит в рабочий журнал: характеристика цеха с учетом производственных вредностей и опасностей; токсичность сырья, полупродуктов и целевых продуктов; предельно допустимое концентрации (ПДК) вредных примесей в воздухе рабочих помещений; пожаро- и взрывоопасность объекта, возможные источники взрывов и пожаров, границы взрываемости смесей; средства пожаротушения, принцип действия; утилизация вредных стоков и выбросов.

Сведения по данному разделу могут быть получены в цехе и в отделе техники безопасности.

#### **Обследовательская практика (4 недели).**

Основным содержанием этого раздела практики является непосредственное участие студентов в обследовательских и опытно- производственных работах с применением

аналитических и расчетных методов исследования. Конкретное содержание таких работ зависит от профиля предприятия и текущих актуальных вопросов производства. Во многих случаях оно формируется на основе годовых планов ЦНИЛ предприятий, но может также быть результатом инициативных предложений руководителей предприятия или преподавателей университета. Эта часть практики может носить характер химической экспертизы действующего производства, когда студент должен не только учиться, но и проявить свои способности определить критерии оценки, выбрать наиболее значимые и путем соответствующих расчетов подойти к оценке технологического совершенства отдельного узла или работы конкретного аппарата. Задания разрабатываются таким образом, что студент должен не только выполнить информационно-аналитическую работу или расчетную (оценочную) работу, но и дать свои предложения по совершенствованию или по реконструкции производства. В качестве объектов исследования могут быть выбраны аппараты, отдельные производственные узлы или стадии, а также целые процессы.

Примерный перечень возможных обследовательских тем:

1. Составление материальных и энергетических балансов процессов, протекающих в отдельных аппаратах, технологических узлах, или нескольких стадий, а также всего технологического процесса.
2. Выявление «узких мест» производства с целью разработки мероприятий по их устранению.
3. Участие в опытно-производственных работах по освоению новых процессов
4. Проверка и освоение предложений по усовершенствованию технологических процессов.
5. Обследование режима работы и состояние очистных сооружений, участие в составлении экологического паспорта предприятия или декларации безопасности.
6. Комплексная оценка экологического риска и аварийных ситуаций
7. Освоение и внедрение новых методов анализ для контроля и автоматического регулирования производственных процессов и другие.
8. Совместные работы по договорам между факультетом и предприятием.

Особое внимание рекомендуется уделить вопросам экономики, энергосбережению, диагностике, автоматизированным системам управления, вопросам анализа внутренней и внешней среды, в которой действует предприятие, анализ рынков, анализ потребителей, оценка выпускаемой продукции и формирование концепции новых продуктов, безопасности химических процессов. Отчет представляется на каждую тему обследования.

### **Производственные экскурсии**

В течении всей практики проводятся производственные экскурсии внутри самого базового предприятия, на смежные близлежащие химические предприятия и на другие крупные промышленные предприятия данного района. На базовых предприятиях обязательным является ознакомление студентов со структурой центральных заводских лабораторий, условиями, методами и темами исследовательских работ, а также ознакомление студентов с системой водоподготовки и водоочистки на предприятии со сложной системой очистных сооружений. Смежные химические предприятия в качестве объектов для экскурсионного ознакомления выбираются преподавателем с таким расчетом, чтобы их профиль не совпадал с профилем базового предприятия и давал студентам возможность получить более широкое представление о других производствах. В качестве примеров предприятий нехимического профиля, рекомендуемых для экскурсионного ознакомления, могут служить следующие: металлургические комбинаты, цементные заводы, гидроэлектростанции, бумажные и текстильные предприятия, стекольные заводы, соляные и угольные шахты и т.д.

### **Форма отчетности.**

При прохождении производственной практики студенты должны систематически вести записи по работе, содержание и результаты наблюдений, выписки из технологических документов, эскизы аппаратов, данные по режиму их работы, элементы расчета материального и энергетического балансов отделения и т.д. По мере накопления

материала студент обобщает его и составляет отчет по практике. В отчете студент отражает все полученные им сведения в ознакомительной и обследовательской частях практики.

Отчет по ознакомительной части представляет каждый студент индивидуально, с подписями руководителей цехов, в которых студент знакомился с производствами. Описание производств должно отражать следующие полученные сведения:

1. Характеристика сырья и готового продукта и приведением данных ГОСТа или ТУ.
2. Основные химические реакции технологического процесса.
3. Краткое описание процесса по технологическим стадиям с изложением сведений об устройстве и режиме работы основного оборудования.
4. Используемые и неиспользуемые отходы производства.
5. Контроль производства с кратким описанием оригинальных химических и физико-химических методов анализа и указанием обычных, широко известных методов.
6. Контроль вредных выбросов. Анализ и очистка сточных вод и газовых выбросов
7. Технологическая схема одного из основных процессов с указанием параметров (температура, давление, состав сырья и т.п.). Контуры аппаратов на схеме должны соответствовать их внешнему виду. Материальные потоки изображаются линиями со стрелками, указывающими направление потоков.
8. Эскиз одного основного аппарата с указанием материала, внутреннего устройства и режима работы.

Отчет по ознакомительной части практики должен включать общие сведения о заводе (составляется на основе вводной беседы, лекции по перспективным направлениям развития завода, а также лекции по организации управления и экономике). Необходимо отразить производственные связи основных и вспомогательных цехов, производственные и научно-технические проблемы, включить краткое описание производственных экскурсий с анализом полученной информации, то есть «оживить» структурно-модельные представления о химико-технологической системе конкретным анализом ее функционирования и характеристикой основных производств и продукции.

Отчет по обследовательской части практики должен быть представлен по каждой теме обследования или исследования (образец титульного листа приведен в конце программы). Каждый студент готовит для отчета выполненную им часть работы на основании рабочего журнала. Отчет, как правило, имеет следующую форму изложения: название темы, формулировка цели работы и основные этапы ее выполнения; краткий литературный обзор по тематике обследования или исследования; технологическая схема производственного узла или стадии процесса, являющегося объектом обследования, и ее подробное описание, схема должна содержать все контрольные приборы, показания которых используются при решении задачи, а также все пробоотборники, из которых в процессе обследования были отобраны пробы для анализов; методика эксперимента; результаты работы (цифровой материал, таблицы, графики, расчеты); заключение, содержание, рекомендации; список литературы;

Для студентов, проходивших практику на промышленных предприятиях по индивидуальному плану, комиссия преподавателей кафедры химической технологии в начале IX семестра принимает, заслушивает и оценивает отчет. Основными критериями оценки служат: характеристика работы студента, данная руководителем практики от предприятия, содержание и качество оформления отчетов (ознакомительного и обследовательского), ответы на вопросы членов комиссии.

#### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

*Бесков В.С.* Общая химическая технология. М. Академкнига. 2005. 452 с.

*Дытнерский Ю.И.* Основные процессы и аппараты в химической технологии: В 2 кн. М.:Альянс, 2010.

*Игнатович Э.* Химическая техника. Процессы и аппараты. Перевод с немецкого. 2007. 651 с.

*Егорова Е.И., Коптенармусов В.Б.* Основы технологии полистирольных пластиков. С.-П. Химиздат 2005. 272 с.

Программу составили: проф. Лазорьяк Б.И.

Образец титульного листа отчета

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

---

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра химической технологии и новых материалов

**ОТЧЕТ**

о выполнении производственно-учебной практики

студента IV курса химического факультета МГУ

---

(Ф.И.О. полностью)

Сроки практики с \_\_\_\_\_ июня по \_\_\_\_\_ июля \_\_\_\_\_ года

Место практики \_\_\_\_\_.

Руководители практики:

- от химического факультета МГУ

\_\_\_\_\_.

- от предприятия

\_\_\_\_\_.

Москва 200\_\_ г.

