

**ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛО-  
ГИИ  
МАШИН И АППАРАТОВ  
ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ:  
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

• ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ •

# **ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛОГИИ МАШИН И АППАРАТОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ: ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Методические указания  
для студентов 2 – 5 курсов дневного отделения специальности 170514

Тамбов  
• Издательство ТГТУ •  
2003

ББК Л11-5-05 я 73-5  
Г46

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Рецензенты:  
Кандидат педагогических наук, профессор  
*А.М. Колдашев,*  
Кандидат технических наук, доцент  
*И.В. Милованов*

Составители:  
*С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб, В.А. Немтинов,*  
*Т.А. Фролова, С.Я. Егоров*

Г46 Гибкие автоматизированные системы в технологии машин и аппаратов химических производств: Программа практики: Метод. указ. / Сост.: С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб, В.А. Немтинов, Т.А. Фролова, С. Я. Егоров. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 20 с.

Приведена программа учебной, производственной и преддипломной практики студентов специальности 170514 "Гибкие автоматизированные системы в технологии машин и аппаратов химических производств". Рассматривается организация практики, указываются цели, задачи, содержание всех ее видов. Формулируется содержание индивидуальных заданий, требования к содержанию отчета.

Предназначены для студентов 2 – 5 курсов дневного отделения специальности 170514.

ББК Л11-5-05 я 73-5

© Тамбовский государственный  
технический университет  
(ТГТУ), 2003

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

# ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛОГИИ МАШИН И АППАРАТОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ: ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Составители: КАРПУШКИН Сергей Викторович,  
МОКРОЗУБ Владимир Григорьевич,  
НЕМТИНОВ Владимир Алексеевич,  
ФРОЛОВА Татьяна Анатольевна,  
ЕГОРОВ Сергей Яковлевич

Редактор Е. С. Мордасова  
Инженер по компьютерному макетированию Т. А. Сыркова

Подписано к печати 29.09.2003.  
Формат 60 × 84/16. Гарнитура Times. Бумага газетная. Печать офсетная.  
Объем: 1,16 усл. печ. л.; 1,0 уч.-изд. л.  
Тираж 100 экз. С. 636

Издательско-полиграфический центр  
Тамбовского государственного технического университета  
392000, Тамбов, ул. Советская, 106, к. 14

# 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Практика – это одна из форм подготовки студентов к самостоятельной профессиональной деятельности. Ее основной задачей является закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков в области машин и аппаратов гибких химико-технологических систем. Место прохождения практики утверждается приказом ректора института – это передовые организации и предприятия, оснащенные современным оборудованием.

В соответствии с учебным планом специальности 170500 "Машины и аппараты химических производств" по окончании 4-го семестра проводится учебная практика студентов, производственная практика проводится в два этапа – по окончании 6-го и 8-го семестров, в 10-м семестре – преддипломная практика.

Перед началом практики преподаватели профилирующей кафедры ("Гибкие автоматизированные производственные системы") проводят собрание со студентами, на котором сообщают место и порядок прохождения практики, ее сроки, фамилии руководителей от кафедры на каждом предприятии. До отъезда на практику студенты обязаны изучить программу, маршрут следования к месту, получить суточные и проездные деньги, приобрести билет для проезда к месту, своевременно выехать на место практики, имея при себе необходимые документы: паспорт, студенческий билет, фотографии для пропуска и учебно-методическую документацию (программу практики, дневник).

Каждому студенту перед практикой выдается индивидуальное задание, которое может быть связано с каким-либо исследованием, изучением методики промышленных расчетов, модернизацией какого-либо оборудования, разработкой промышленных информационных систем.

Все студенты должны являться на место прохождения практики не позднее срока, объявленного в приказе по институту. По прибытии на предприятие студенты оформляются в отделе технического обучения, получают пропуск, инструктаж по технике безопасности и противопожарной профилактике согласно инструкциям предприятия.

При прохождении практики студенты должны:

- ;
- , ;
- ;
- .

Во время практики студенты изучают производственные регламенты выпуска продукции, паспорта на оборудование, расчетно-пояснительные записки, инструкции по безопасному ведению производственных процессов, правилам монтажа, ремонта оборудования и т.д. При изучении структуры и режимов функционирования гибких автоматизированных производственных систем (ГАПС), отдельных аппаратов различного функционального назначения, узлов и деталей необходимо составлять структурные схемы, схемы коммутации оборудования для выпуска различных видов продуктов, схемы автоматизации и контроля, планы размещения оборудования в производственном помещении, пространственного расположения трасс технологических трубопроводов, эскизы отдельных деталей и узлов, структурные схемы программного обеспечения, используемого в производственной деятельности и управлении предприятием.

При выполнении этой работы надо использовать как заводскую документацию, так и собственные наблюдения. При ознакомлении с производственными системами, конструкциями машин и аппаратов следует критически подходить к изучаемым объектам и технологическим режимам их работы.

Необходимо вести запись всех полученных сведений в дневник практики, который служит основой для составления отчета. В дневник вносятся проверенные данные и собственные соображения по организационной производственной деятельности объекта изучения. При использовании цифровых материалов необходимо обратить внимание на размерность физических величин, а также на условия, при которых эти данные были получены.

По окончании практики студент представляет отчет и дневник руководителю от предприятия, который проверяет их и подписывает. В дневнике приводится производственная характеристика студента.

На кафедру ГАПС студенты представляют дневник и отчет, которые должны быть подписаны руководителем от предприятия и заверены печатью. Отчет по практике составляется в виде переплетенной записки на листах стандартной писчей бумаги (210 × 297 с полями 20 мм), с приложением сведений о структуре изучаемой химико-технологической схемы (ХТС), планах размещения оборудования и расположения технологических трасс, графиках работы оборудования, графиках планово-предупредительных ремонтов (ППР) оборудования, эскизов машин, аппаратов, узлов, и т.п.

Объем отчета 30 – 50 страниц, где должны быть отражены все разделы программы практики. Отчет подписывается руководителем от университета. После этого студенты в срок с 1 по 10 сентября сдают зачет. Дифференцированная оценка по практике ставится в зачетную книжку студента и учитывается при рассмотрении вопроса о назначении стипендии.

Сдача зачета по практике студентами, которые не явились на него в установленный срок, производится по направлению декана, как любая академическая задолженность.

## 2 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

**Продолжительность учебной практики** – 4 недели.

**Место прохождения практики.** Студенты проходят учебную практику в лабораториях кафедры ГАПС: технологической лаборатории, лаборатории персональных ЭВМ, лаборатории автоматизированных рабочих мест.

**Цель учебной практики.** Расширение и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Материаловедение;
- Инженерная графика;
- Сопротивление материалов;
- Технология конструкционных материалов;
- Инженерная графика;
- Информатика;
- Информационные системы.

Во время практики студенты получают первичные профессиональные умения, связанные с основами проектирования химических производств, использования средств вычислительной техники и наиболее популярных инженерных информационных систем.

**Задачи практики:**

- получить первичные сведения о структуре химического предприятия и предприятия химического машиностроения, цехов, служб, номенклатуре выпускаемой продукции, перспективах развития отрасли;
- ознакомиться с задачами отделов главного механика (ОГМ), главного технолога (ОГТ), главного конструктора (ОГК), техники безопасности, организацией службы охраны труда;
- ознакомиться с информационными системами, используемыми в повседневной производственной деятельности;
- выполнить расчетное задание, связанное с разработкой элементов учебно-промышленной информационной системы (электронного каталога, книги, базы данных и т.п.).

**Содержание практики.** В технологической лаборатории в течение недели студенты знакомятся:

- со структурой химического предприятия, основными службами (особое внимание уделяется задачам, решаемым в ОГМ и механиками производственных цехов);
- с конструкциями и назначением оборудования ХТС ГАПС (реакционное оборудование, фильтровальное, насосное, многофункциональные аппараты);
- с устройством трубопроводов, правилами расположения оборудования и прокладки технологических коммуникаций;
- с правилами эксплуатации оборудования, правилами техники безопасности;
- с возможностями удаленного контроля и управления основными технологическими параметрами химико-технологических процессов (ХТП).

В течение трех недель студенты занимаются в лаборатории персональных ЭВМ и лаборатории автоматизированных рабочих мест:

- закрепляют полученные знания по использованию средств вычислительной техники в инженерных расчетах (языки программирования VISUAL-BASIC, JAVA, электронные таблицы EXCEL, графический редактор AUTOCAD и его расширение AUTOLISP, базы данных KAPAT, ACCESS);
- изучают программное обеспечение ГАПС, а также закрепляют полученные теоретические знания, выполняя индивидуальное задание по разработке элементов учебно-промышленных информационных систем;
- знакомятся с информационными системами, используемыми в повседневной производственной деятельности.

Особое внимание следует уделить специальным программным средствам, разработанным на химических предприятиях, предприятиях химического машиностроения или по их заказам.

**Индивидуальное задание.** Разработать элемент учебно-промышленной информационной системы, создаваемой кафедрой ГАПС по заказу промышленного предприятия: заполнить фрагмент базы данных по регламентам выпускаемой продукции или технологическому оборудованию, элементам трубопроводной арматуры, разработать электронную книгу по методике промышленных расчетов, фрагмент программного обеспечения по графическому представлению информации в базе данных и т.п. (конкретное задание выдается руководителем практики).

**Содержание отчета по практике:**

- 1 Описание структуры предприятия, организации производственной деятельности.
- 2 Задачи, решаемые ОГМ и механиками производственных цехов.
- 3 Результаты выполнения индивидуального задания.
- 4 Список использованной литературы.

**Рекомендуемая литература:** [1, 6, 16 – 18].

### 3 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

**Этапы практики:** 6-й семестр – технологическая, 8-й семестр – конструкторско-технологическая.

#### 3.1 Технологическая практика

**Продолжительность технологической практики** – 4 недели.

**Место прохождения практики.** Организации, занимающиеся проектированием многоассортиментных малотоннажных химических производств (ММХП), машиностроительные предприятия, оснащенные современным оборудованием и приборами.

**Цель технологической практики:**

- изучение технологии производства продукции ММХП, способов реализации основных стадий синтеза продуктов, методов проектирования ММХП;
- изучение режимов функционирования гибких автоматизированных производственных систем и способов управления ими, основного и вспомогательного оборудования химико-технологических схем;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин:
  - Детали машин,
  - Гидравлика,
  - Техническая термодинамика и теплотехника,
  - Метрология, стандартизация и сертификация,
  - Процессы и аппараты химической технологии,
  - ГАПС в химической технологии,
  - Технологическое оборудование ГАПС;
- изучение технологии изготовления машиностроительных изделий.

**Задачи практики:**

- собрать информацию, необходимую для выполнения расчетных заданий и курсовой работы по курсу "ГАПС в химической технологии";
- ознакомиться с основными конструкторскими и технологическими документами, применяемыми в машиностроении;
- ознакомиться с оборудованием и технологией изготовления машиностроительных изделий;
- изучить структуру управления машиностроительным предприятием.

**Содержание практики.** За время практики студент должен:

- ознакомиться с задачами, решаемыми сотрудниками конструкторского отдела, изучить основные виды конструкторской документации, основные программные и аппаратные средства, используемые в отделе;
- изучить основные виды документов технологического отдела и их связь с конструкторскими документами;
- ознакомиться с организацией производства и структурой цехов предприятия химического машиностроения;
- изучить оборудование цехов и его назначение;
- ознакомиться с техническими и организационными мероприятиями по обеспечению безопасных условий труда;
- изучить структуру и состав организации, занимающейся проектированием ММХП;
- ознакомиться с основными этапами проектирования ГАПС, видами и содержанием проектной документации.

### **Индивидуальное задание:**

- ознакомиться с технологическим процессом получения красителей или полупродуктов конкретной совмещенной схемы многоассортиментного производства;
- изучить химизм и стадии процесса;
- составить описание технологического процесса;
- изучить нормы технологического режима, материальный баланс, расходные нормы по сырью, энергетике;
- ознакомиться с расчетом основной и вспомогательной аппаратуры;
- сформировать структуру совмещенной технологической схемы наработки заданных продуктов с нанесением маршрутов наработки (использовать только основное оборудование и промежуточные емкости, особое внимание уделить оборудованию непрерывного и полунепрерывного действия, вариантам его согласования с оборудованием периодического действия);
- изучить принцип действия оборудования непрерывного и полунепрерывного действия, встречающегося в заданном производстве;
- изготовить чертеж указанной детали машины или аппарата;
- изучить технологию изготовления этой детали;
- составить маршрутную карту изготовления детали.

### **Содержание отчета по технологической практике:**

- 1 Структура предприятия химического машиностроения, основные вспомогательные цеха и службы.
- 2 Структура и состав проектной организации. Виды проектной документации.
- 3 Результаты выполнения индивидуального задания:
  - чертеж детали;
  - маршрутно-операционная карта ее изготовления;
  - характеристики оборудования, используемого для изготовления детали;
  - структура совмещенной технологической схемы наработки заданных продуктов;
  - нормы технологического режима, материальный баланс, расходные нормы по сырью, энергетике, длительности операций (для каждого из заданных продуктов).
- 4 Список использованной литературы.

**Рекомендуемая литература:** [2, 7, 8, 10, 15].

## **3.2 Конструкторско-технологическая практика**

**Продолжительность практики** – 4 недели.

**Место прохождения практики.** Цеха ММХП, оснащенные современным технологическим оборудованием и приборами, отделы главного конструктора, главного технолога, главного механика многоассортиментных химических производств.

### **Цель конструкторско-технологической практики:**

- закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин:
  - ГАПС в химической технологии,
  - Технологическое оборудование ГАПС,
  - Общая химическая технология,
  - Расчет и конструирование элементов машин и аппаратов,
  - Экономика и управление производством,
  - Системы управления химико-технологическими процессами,
  - Надежность оборудования и ХТС,
  - Безопасность жизнедеятельности;
- изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка;
- ознакомление с мероприятиями по обеспечению безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции;
- ознакомление с организацией ремонтно-технической службы предприятия.

### **Задачи практики:**

- собрать информацию, необходимую для выполнения курсового проекта по дисциплине "Технологическое оборудование ГАПС" (о технологии производства продукции, конструкции и расчетах одного из основных аппаратов);

• подготовить исходные данные для выполнения курсовой работы по дисциплине "Экономика и управление производством" (калькуляцию себестоимости продукции, смету затрат на производство).

**Содержание практики.** За время практики студент должен изучить одну из ХТС цеха ММХП:

• назначение, возможный ассортимент продукции, требования к составу и чистоте получаемых продуктов, основные стадии их синтеза, аппаратурное оформление стадий;

• конструкции основного и вспомогательного оборудования аппаратурных стадий, режим его работы, способы контроля и регулирования параметров реализуемых процессов, схемы автоматизации и контроля;

• паспорта аппаратов, проектные и действительные технические показатели;

• недостатки конструкций аппаратов и мероприятия по их устранению, возможности замены устаревшего оборудования более современным;

• планы размещения оборудования и прокладки трасс трубопроводов в цехе, способы транспорта веществ по технологическим коммуникациям, обвязку аппаратов трубопроводами, запорную арматуру;

• календарные планы работы оборудования ХТС, ее узкие места, причины возможных нарушений технологического режима и способы их устранения, возможности изменения технологического режима с целью интенсификации производственного процесса.

В ремонтно-технической службе цеха студент должен ознакомиться:

– с основными причинами простоя оборудования ХТС, способами их устранения;

– с графиком планово-предупредительного ремонта оборудования ХТС, методами осуществления ремонта;

– с правилами безопасной эксплуатации оборудования, приемами монтажа и демонтажа.

В экономической службе цеха студент должен получить информацию:

– о производственной и организационной структуре производства, функциях цеховой администрации;

– о режиме работы, графике сменности, технической документации смены;

– о штатном расписании основных и вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП;

– о фонде заработной платы, его структуре и методике расчета;

– о стоимости основных производственных фондов по группам, средних нормах амортизации, проценте износа;

– о годовой смете затрат на содержание и эксплуатацию оборудования, калькуляции себестоимости продуктов ХТС, плановой смете затрат на производство;

– об уровне рентабельности продукции ХТС.

По разделу "Обеспечение жизнедеятельности на предприятии" указать категорию производства, класс помещения, категорию молниезащиты, дать характеристику используемым взрыво-пожароопасным и токсичным веществам, а также изучить:

– устройства, обеспечивающие безопасность работ на оборудовании ХТС (предохранительные клапаны, взрывные мембраны, гидрозатворы), схему блокировки опасных зон аппаратов;

– исполнение и тип электрооборудования и приборов ХТС;

– местное освещение (число ламп, напряжение, мощность), вентиляцию (марка вентилятора, его производительность, исполнение электродвигателя) защиту от воздействия колебаний (вибраций, шума, электромагнитных полей);

– индивидуальные средства защиты.

**Индивидуальное задание:**

• изучить технологию производства нескольких видов продукции производства (по согласованию с руководителем);

• оценить возможности совмещения процессов выпуска этих продуктов на изучаемой ХТС;

• сформулировать требования к основным аппаратам одной из стадий совмещенной ХТС (по согласованию с руководителем), определить направления модернизации конструкции имеющихся аппаратов;

• произвести предварительный расчет экономических показателей работы ХТС с использованием действующего и модернизированного оборудования.

**Содержание отчета по конструкторско-технологической практике:**

1 Введение: общая характеристика предприятия и производственного подразделения.

2 Производственная и организационная структура производственного подразделения. Технико-экономические показатели его работы.

3 Характеристика сырья и готовой продукции.

4 Технологическая схема производства.



5 Краткая характеристика основного и вспомогательного технологического оборудования, его основные показатели: производительность, основные размеры (объем, поверхность), расход сырья и энергии, масса, стоимость, основные конструкционные материалы, продолжительность и стоимость ремонта.

6 Схема монтажа оборудования и трубопроводов в цехе.

7 Основные мероприятия, осуществляемые в цехе по технике безопасности и охране труда.

8 Результаты выполнения индивидуального задания (необходимые сведения из регламентов производства продукции, эскизы и чертежи аппаратов, их главных узлов, экономические показатели производства).

9 Выводы.

10 Список использованной литературы.

**Рекомендуемая литература:** [3, 9, 11 – 13].

#### 4 ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

– 4 .

**Место прохождения практики.** Цеха многоассортиментных малотоннажных химических производств, оснащенные современным технологическим оборудованием и приборами, отделы главного конструктора, главного технолога, главного механика этих производств. Научно-исследовательские организации и учреждения, занимающиеся исследованием и проектированием химико-технологических процессов ММХП. Преддипломную практику студенты обычно проходят в тех же предприятиях и организациях, что и конструкторско-технологическую.

##### **Цель практики:**

- освоение принципов организации и управления ММХП, анализа их экономических показателей, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции в условиях действующего производства;
- закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов ММХП, проектирования нового оборудования, зданий и сооружений предприятия, полученных студентами при изучении дисциплин:

- Системный анализ процессов химической технологии,
- Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения,
- Разработка и эксплуатация АРМ инженера механика,
- Оборудование промышленной экологии,
- Ремонт, монтаж и эксплуатация технологического оборудования,
- Экономика и управление производством,
- Основы научных исследований;

- приобретение навыков выполнения самостоятельных научно-исследовательских работ;
- сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

**Задачи практики.** Собрать информацию, необходимую для выполнения выпускной квалификационной работы.

**Содержание практики.** Во время преддипломной практики при изучении технологических процессов и возможностей их организации по принципу гибких автоматизированных производственных систем следует обратить внимание на:

- порядок подготовки и подачи исходного сырья;
- обоснование выбора технологических параметров, подлежащих контролю и регулированию;
- контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации;
- конструкции основных и вспомогательных аппаратов, компоновку оборудования;
- конструктивные решения, обеспечивающие безопасные условия работы;
- конструкционные материалы, методы защиты оборудования от коррозии;
- многофункциональные аппараты;
- возможные схемы коммутации оборудования;
- задачи, которые можно решать с применением современных информационных систем, наличие постановок этих задач и стадии их реализации.

Студенты должны изучить систему технического обслуживания и ремонта оборудования:

- организацию ремонтной службы предприятия;
- систему ППР оборудования в цехе;
- планирование заготовки, организацию хранения запасных деталей и сборочных единиц;
- возможности оптимизации ремонта оборудования.

Студенты должны принимать непосредственное участие в ремонтных работах. Особое внимание следует обратить на подготовку оборудования к ремонту, порядок разборки и сборки конкретных аппаратов и машин.

Во время практики необходимо изучить материал по противопожарным мероприятиям, технике безопасности, охране труда и окружающей среды:

- пожаро-взрывоопасность и токсичность применяемых веществ;
- предельно-допустимые концентрации этих веществ в рабочей зоне предприятия;
- санитарную классификацию производства и классификацию по пожарной опасности;
- классификацию помещений по взрывоопасности электрооборудования;
- обеспечение безопасности технологического процесса, технические средства и организационные мероприятия, обеспечивающие эту безопасность;
- освещенность производственных помещений;
- заземление электрооборудования, молниезащита;
- виды, состав промышленных отходов и методы их очистки.

За время практики студенты должны ознакомиться с организацией гражданской обороны в цехе, мероприятиями, проводимыми при подготовке и переводе цеха на особый режим работы, защите оборудования и работающей смены цеха.

При изучении экономики и организации производства необходимо рассмотреть следующие материалы:

- схема управления предприятием, цехом;
- штатное расписание цеха, разбивка по сменам;
- фонд заработной платы, методика его расчета;
- производственные мощности цеха;
- объем выпуска продукции, отпускные цены;
- производительность труда и трудоемкость производственных процессов;
- стоимость основных производственных фондов, стоимость оборотных средств цеха;
- расходные коэффициенты по сырью и материалам;
- себестоимость продукции цеха, ремонта оборудования.

**Индивидуальное задание.** Изучить режимы функционирования и способы управления химико-технологической схемой, организацию безопасных условий работы персонала, в том числе:

- технологию производства продуктов заданного ассортимента;
- все виды используемого сырья и полупродуктов;
- оборудование ХТС, режимы его функционирования, степень использования;
- планы размещения оборудования и трубопроводов;
- средства КИП и А;
- организацию охраны труда, ТБ и ПБ;
- график планово-предупредительного ремонта оборудования ХТС;
- календарные графики загрузки оборудования;
- стандартное и специальное программное обеспечение для решения производственных задач;
- постановки производственных задач на уровне технического задания на разработку методики их решения.

**Содержание отчета о преддипломной практике:**

- 1 Введение.
- 2 Характеристики исходного сырья и получаемых продуктов.
- 3 Описание технологической схемы.
- 4 Средства автоматизации и используемые программные средства. Постановка задач по разработке ГАПС.
- 5 Обоснование модернизации конструкций технологического оборудования.
- 6 Меры борьбы с коррозией.
- 7 Противопожарные мероприятия.
- 8 Меры техники безопасности.
- 9 Охрана труда и окружающей среды.
- 10 Экономика и организация производства.
- 11 Выводы.
- 12 Список использованной литературы.

**Рекомендуемая литература:** [5 – 7, 10, 14].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автоматизированное изготовление машиностроительных чертежей с помощью системы "Конструктор-3": Метод. разраб. / Сост.: Е.Н. Малыгин, В.Г. Мокрозуб, С.Я. Егоров и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1996. 36 с.

- 2 Автоматизированное построение графиков функционирования оборудования совмещенных схем много-ассортиментных производств: Лаб. раб. / Сост.: Е.Н. Малыгин, Т.А. Фролова, М.Н. Краснянский и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2000. 24 с.
- 3 Автоматизированное проектирование объемно-планировочных решений компоновки оборудования ГАПС: Метод. указ. / Сост.: С.Я. Егоров, В.Г. Мокрозуб, В.А. Немтинов. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1999. 36 с.
- 4 Ермаков В.И., Шейн В.С. Технология ремонта химического оборудования. Л.: Химия, 1977. 344 с.
- 5 Ермаков В.И., Штейн В.С. Ремонт и монтаж химического оборудования. Л., Химия, 1981. 385 с.
- 6 Компьютерная графика в системе AutoCAD: Метод. разработ. / Сост.: Е.Н. Малыгин, В.Г. Мокрозуб, В.А. Немтинов и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1996. 32 с.
- 7 Конструирование и расчет машин химических производств / Под ред. Э.Э. Кольмана-Иванова. М.: Машиностроение, 1985. 410 с.
- 8 Лашинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Л.: Машиностроение, 1970. 752 с.
- 9 Лашинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник. Л.: Машиностроение, 1981. 382 с.
- 10 Малыгин Е.Н., Егоров А.Ф., Карпушкин С.В., Фролова Т.А., Краснянский М.Н. Проектирование гибких автоматизированных производственных систем: Учеб. пособие. М.: Машиностроение, 2000. 112 с.
- 11 Машины и аппараты химических производств: Примеры и задачи / Под ред. В.Н. Соколова. Л.: Машиностроение, 1982. 384 с.
- 12 Машины и аппараты химических производств / И.И. Поникаров, О.А. Перельгин, В.Н. Доронин и др. М.: Машиностроение, 1989. 368 с.
- 13 Методы прогнозирования емкости рынка химической продукции: Метод. указ. / Сост.: Е.Н. Малыгин Т.А. Фролова, М.Н. Краснянский и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1999. 39 с.
- 14 Оборудование, сооружения, основы проектирования химико-технологических процессов защиты биосферы от промышленных выбросов: Учеб. пособие для вузов / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, В.В. Зенков и др. М.: Химия, 1985. 352 с.
- 15 Плановский А.Н., Гуревич Д.А. Аппаратура промышленности органических полупродуктов и красителей. М.: Госхимиздат, 1961. 504 с.
- 16 Работа в среде программирования QuickBASIC: Метод. указ. / Сост.: Е.Н. Малыгин, Т.А. Фролова, М.Н. Краснянский и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1999. 32 с.
- 17 Разработка электронно-графических каталогов с основами программирования на языке AutoLISP: Метод. указ. / Сост.: С.Я. Егоров, В.Г. Мокрозуб, В.А. Немтинов и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1999. 32 с.
- 18 Решение инженерных задач с помощью системы MathCAD: Метод. разработ. / Сост.: Е.Н. Малыгин, В.А. Немтинов, В.Г. Мокрозуб и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1996. 32 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ .....                      | 3  |
| 2 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА .....                          | 5  |
| 3 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА .....                 | 8  |
| 3.1 Технологическая практика .....                | 8  |
| 3.2 Конструкторско-технологическая практика ..... | 10 |
| 4 ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА .....                    | 14 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....                           | 18 |