

## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 1. Цели практики

Целями учебной практики являются:

- расширение студентами своего кругозора в сфере будущей деятельности для удовлетворения запросов потребителей в качественном высшем образовании в области автоматизации и управления;
- закрепление пройденного материала теоретических курсов и получение навыков практического решения инженерных задач для нужд промышленных предприятий, предприятий малого и среднего бизнеса, социальной сферы, имеющих высокий уровень профессиональных знаний, способных компетентно применять полученные умения и навыки в области информационной и управляющей микропроцессорной техники;
- воспитание специалистов, готовых к постоянному совершенствованию своих знаний в области электроники, технических средств управления, успевающих за ее динамичным развитием, владеющих иностранными языками, современными компьютерными технологиями, инновациями, возможностями сетевых информационных ресурсов, знающих основы предпринимательской деятельности и экономики предприятий, экологии и безопасности жизнедеятельности.
- сохранение высокого уровня знаний естественных наук, воспитание выпускников на основе общечеловеческих ценностей, формирование кругозора, эрудиции, приобщение специалистов к культурным и демократическим традициям общества.

### 2. Задачи практики

Задачами учебной практики являются:

- ознакомление с историей развития, структурой и основными подразделениями ИГЭУ, учебными и научно-исследовательскими лабораториями кафедры электроники и микропроцессорных систем (Э и МС);
- изучение организации библиотечного фонда, приобретение навыков работы с литературой;
- приобретение навыков программирования, ознакомление с обслуживанием и организацией ремонта ЭВМ;
- ознакомление с основами производства электромонтажных работ, ремонта и поверки контрольно-измерительных приборов (КИП);
- изучение правил техники безопасности и противопожарной техники.

### 3. Место практики в структуре ООП бакалавриата

Базовыми для учебной практики являются дисциплины «Введение в основы управления», «Теоретическая механика», «Инженерная и компьютерная графика» и «Программирование и основы алгоритмизации».

Перечень разделов математических и естественнонаучных дисциплин, освоение которых необходимо для прохождения учебной практики:

**Математика:** - алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление.

**Теоретическая механика:** - учение о силах, условиях и уравнениях равновесия тел (статика), виды механического движения (кинематика), а также взаимодействие между силами и движением тел (динамика).

**Инженерная и компьютерная графика:** - правила оформления графической информации, возможности пакета «Компас».

**Физика:** - Механика, электричество и магнетизм.

**Программирование и основы алгоритмизации:** - знание основных пакетов прикладных программ, навыки программирования на языке С++, современные методы численного интегрирования алгебраических уравнений, простейшие навыки работы на компьютере в сети Интернет.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения учебной практики:

- удовлетворительные знания указанных выше разделов математики, физики, программирования и основ алгоритмизации, теоретической механики, инженерной и компьютерной графики;
- удовлетворительное освоение программ дисциплин «Введение в основы управления» и «Программирование и основы алгоритмизации».

Полученные в результате учебной практики знания и навыки используются в дальнейшем при изучении последующих дисциплин учебного плана, способствуют их более полному осмыслению, а также выполнению курсовых проектов и работ.

Прохождение учебной практики необходимо как предшествующее для производственной практики и дисциплин:

- «Теоретическая электротехника»;
- Метрология и технические измерения;
- «Электронные цепи и микросхемотехника»;
- «Микроконтроллеры и микропроцессоры»;
- «Объектно-ориентированное программирование».

#### **4. Формы проведения учебной практики**

В процессе прохождения учебной практики используются следующие формы ее проведения: ознакомительная; библиотечно-архивная; компьютерная; лабораторная.

#### **4. Место и время проведения учебной практики**

Учебная практика может быть проведена в организации, имеющей возможность обеспечить высокий уровень выполнения выше поставленных задач. К числу таких организаций можно отнести:

- Учебные и научно-исследовательские лаборатории кафедры Э и МС ИГЭУ.
- Учебно-производственные подразделения технических учреждений и предприятий г. Иванова.
- Студенты, обучающиеся по направлению предприятий, могут проходить учебную практику на предприятии, которое их направило.
- Базы практики, выбранные студентами инициативно (после ознакомления с условиями проведения практики со стороны ИГЭУ).

В соответствии с графиком учебного процесса учебная практика проводится на последней неделе учебных занятий первого семестра и в течение одной недели после окончания экзаменационной сессии второго семестра.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики**

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен обладать следующими практическими навыками, умениями, универсальными и профессиональными компетенциями:

общекультурными (ОК)

- -способность владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу,

восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- -способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- -способность стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

• -способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

• -способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

• -способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

профессиональными (ПК)

• -способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

• -способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

• -готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

• -способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);

• -способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);

• -способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);

• -способность производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием (ПК-10);

• -готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство (ПК-13);

• -способность осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);

• -способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-20);

• -готовность производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-31).

## 7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
<b>Первый семестр</b>				
1	Организационно-подготовительный	Организационное собрание по практике, проводимое кафедрой	1	Посещаемость
		Вводный инструктаж по технике безопасности (ТБ).	1	
2	Ознакомительный	Ознакомление с историей кафедры, экскурсии по подразделениям кафедры	3	Информационно-технический материал для выполнения индивидуального задания
		Изучение организации библиотечного фонда ИГЭУ и кафедры.	10	
3	Учебно-практический	Сбор, обработка и систематизация литературного материала для выполнения индивидуального задания и отчета по практике	10	Результаты выполнения разделов программы практики
		Работа на ПК в вычислительном центре кафедры и самостоятельная работа по выполнению программы практики	20	
4	Подготовка промежуточного отчета по практике	Обработка результатов выполнения индивидуального задания и материалов для отчета по практике	10	Результаты подготовки отчета по практике
<b>Второй семестр</b>				
1	Организационно-подготовительный	Организационное собрание по практике, проводимое кафедрой	2	Посещаемость
		Вводный инструктаж по технике безопасности (ТБ).	1	
2	Учебно-практический	Участие в разработке простого электронного устройства, наладка схемы	30	Схема и макет электронного устройства
3	Подготовка отчета по практике	Обработка результатов выполнения индивидуального задания и материалов для отчета по практике	20	Отчет о практике

## 8. Образовательные технологии (научно-исследовательские, научно-производственные), используемые на учебной практике

- Тьюторство.
- Сбор и систематизация научно-технической информации по тематике работ.
- Компьютерный анализ результатов исследований простейших электронных узлов и блоков.
- Оформление результатов практики в виде презентаций.

## 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

По результатам практики студентами оформляются рефераты, примерные темы кото-

рых приведены ниже:

- История и перспективы развития электроники и технических средств управления.
- Роль теории управления в ускорении научно-технического прогресса.
- Основные проблемы современной электроники.
- Ионные и электровакуумные приборы и их применение.
- Пакеты прикладных программ для моделирования электронных устройств.
- Современные средства отображения информации.
- Лазеры и их применение.
- Электронно-лучевые трубки.
- Тиристоры.
- Способы регулирования параметров электрической энергии с использованием электронных устройств.
- Преобразовательная техника и ее применение в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве, в связи, в быту.
- Электронные устройства и их применение в промышленности (в быту, на транспорте, в связи).
- Проблемы современной электронной технологии.
- Способы регулирования напряжения источников электропитания с использованием электронных устройств.
- Основные виды преобразований сигналов и электронные устройства для их реализации.
- Состав и возможности современных микроконтроллеров.
- Устройства связи управляющих ЭВМ с объектами управления.
- Полупроводниковые приборы и их использование в основных электронных схемах.
- Классификация транзисторов и особенности их применения в усилительных устройствах.
- Электронные усилители.
- Триггеры и их применение.
- Электронные импульсные устройства.
- Развитие средств отображения информации.
- Выпрямительные схемы для питания электронных устройств.
- Принципы построения импульсных преобразователей постоянного тока.
- Оптоэлектронные приборы в системах передачи информации.

#### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Аттестация по итогам учебной практики проводится в виде зачета на основании письменного отчета, оформляемого практикантом в соответствии с установленными требованиями для первого и второго семестра отдельно. Время проведения публичной защиты отчета назначается распоряжением по кафедре (не позднее двух недель по окончании каждого из этапов практики).

#### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) основная литература:

- Теория автоматического управления: Учеб. Для вузов. ч. II. Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления /Под ред. А.А.Воронова. – М.: Высшая школа, 1986.

- Лобанов В. И. Азбука разработчика цифровых устройств. –М.: Горячая линия – ТЕЛЕКОМ, 2001.

- Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Горячая линия – ТЕЛЕКОМ, 2001.

- Прянишников В. А. Электроника. Курс лекций. –СПб, Корона принт, 2001.

б) дополнительная литература:

- Тютиков В.В., Тарарыкин С.В., Шлыков В.В. Применение программного комплекса MATLAB в курсе ТАУ: Уч. пособие. – Иваново, ИГЭУ, 2001.

- Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. –СПб.: БХВ –Санкт-Петербург, 2003.

- Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Т.1, 2. -М.: Мир, 2005.

- Анисимов А.А., Гришина Е.В., Терехов А.И. Программа производственной практики Иваново, ИГЭУ, 2010.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программные комплексы MUXPlus2, Quartus, EWB, Multisim. Сайты разработчиков средств автоматизации и электронной аппаратуры.

г) другое необходимое на различных этапах проведения практики учебно-методическое и информационное обеспечение:

Автоматизированные лабораторные работы по основным базовым курсам направления. Материалы выставок и конференций.

## **12. Материально-техническое обеспечение практики**

Лаборатории А-336, А-237, А-238, А-239, А-243, А-244, А-165, А-122, специально оборудованные кабинеты А-241, А-330, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

## **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **1. Цели производственной практики**

Целями производственной практики являются:

- расширение студентами своего кругозора в сфере будущей деятельности для удовлетворения запросов потребителей в качественном высшем образовании в области электроники, приобретение практических навыков и компетенций по расчету, проектированию и конструированию и исследованию устройств электронной техники;
- закрепление пройденного материала теоретических курсов и получение навыков практического решения инженерных задач для нужд промышленных предприятий, предприятий малого и среднего бизнеса, социальной сферы, имеющих высокий уровень профессиональных знаний, способных компетентно применять полученные умения и навыки по монтажу, наладке и испытаниям информационной и управляющей микропроцессорной техники;
- воспитание специалистов, готовых к постоянному совершенствованию своих знаний в области электроники, успевающих за ее динамичным развитием, владеющих иностранными языками, современными компьютерными технологиями, инновациями, возможностями сетевых информационных ресурсов, знающих основы предпринимательской деятельности и экономики предприятий, в которых проходит практика, их экологии и безопасности жизнедеятельности.
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в качестве электронщика, программиста или дублера мастера, конструктора, технолога);
- сохранение высокого уровня знаний естественных наук, воспитание выпускников на основе общечеловеческих ценностей, формирование кругозора, эрудиции, приобщение специалистов к культурным и демократическим традициям общества.

### **2. Задачи производственной практики**

В период производственной практики студенты должны изучить:

- организацию деятельности подразделения и управление этой деятельностью;
- вопросы планирования и финансирования разработок, охраны интеллектуальной собственности;
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, средств вычислительной техники, программам испытаний, оформлению технической документации;
- методы выполнения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований, разработок и технологий проектирования автоматизированных средств, систем автоматизации и управления;
- правила эксплуатации исследовательских установок, технологического оборудования, средств и систем автоматизации и управления, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении, а также правила их обслуживания;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- методы анализа технического уровня объектов техники и технологии, средств и систем автоматизации и управления для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;
- технические и программные средства автоматизации и управления;

- пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования средств и систем автоматизации и управления;
- методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств;
- отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- порядок и методы проведения патентных исследований, оформления прав интеллектуальной собственности на технические и программные разработки, изобретения;
- порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности.

### 3. Место производственной практики в структуре ООП бакалавриата

Производственная практика базируется на теоретических знаниях и практических навыках, приобретенных в ходе учебного процесса. Кроме этого при прохождении производственной практики будут востребованы умения, полученные в период учебной практики и практических занятий.

Базовыми для производственной практики являются дисциплины «Теоретическая электротехника», «Физические основы электроники», «Электромеханические системы», «Теория автоматического управления», «Программирование и основы алгоритмизации».

Перечень разделов дисциплин, освоение которых необходимо для прохождения производственной практики:

**Теоретическая электротехника:** цепи постоянного тока, электромагнетизм и электромагнитная индукция, переменный ток, трехфазный ток, нелинейные цепи.

**Физические основы электроники:** биполярные транзисторы, полевые полупроводниковые приборы, тиристоры, аналоговые и цифровые устройства, оптоэлектронные полупроводниковые приборы:

**Электромеханические системы:** машины постоянного тока, асинхронные машины, синхронные машины, трансформаторы, микромашины.

**Теория автоматического управления:** типовые динамические звенья, правила преобразования структурных схем, понятие устойчивости, показатели качества переходных процессов, синтез регуляторов.

**Программирование и основы алгоритмизации:** основы программирования на языках высокого и низкого уровня, возможности пакетов прикладных программ для офиса, математические пакеты.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения производственной практики:

- удовлетворительные знания указанных выше разделов базовых дисциплин;
- удовлетворительное освоение программ дисциплин «Теория автоматического управления», «Метрология и технические измерения» и «Микроконтроллеры и микропроцессоры».

Полученные в результате производственной практики знания и навыки используются в дальнейшем при изучении последующих дисциплин учебного плана, способствуют их более полному осмыслению, а также выполнению курсовых проектов и работ.

Прохождение производственной практики необходимо как предшествующее для выполнения выпускной квалификационной работы и дисциплин:

- «Технические средства автоматизации»
- «Информационные и управляющие микропроцессорные системы»;
- «Моделирование систем управления»;
- «Электронные промышленные устройства»;



- «Сети ЭВМ».

#### **4. Формы проведения производственной практики**

В процессе прохождения производственной практики используются следующие формы ее проведения: ознакомительная, монтажная, эксплуатационная, компьютерная, лабораторная, научно-исследовательская; заводская.

#### **5. Место и время проведения производственной практики**

В качестве баз практики могут быть выбраны:

- Отделы главного энергетика, главного конструктора и главного технолога промышленных предприятий, занимающихся изготовлением систем управления и автоматизации.

- Структурные подразделения тепловых, атомных, гидроэлектростанций, электротехнических фирм, предприятий малого и среднего бизнеса, требующие профессиональных знаний в области электроники и нанoeлектроники, автоматизации и управления.

- Производственно-заготовительные, обрабатывающие, сборочные, ремонтные цеха предприятий различных отраслей промышленности, предприятий малого и среднего бизнеса, занятых изготовлением, ремонтом сложной электронной управляющей техники.

- Вычислительные центры и эксплуатационно-ремонтные цехи промышленных предприятий, энергетических систем, управленческих организаций, торгово-коммерческих фирм, в которых имеются сложные электронные узлы и блоки управления и автоматизации.

- Организации, занимающиеся предоставлением абонентам услуг сотовой и другой мобильной связи, а так же Интернета.

- Крупные медицинские центры, оснащенные сложной электронной управляющей техникой.

- Лаборатории и отделы вузов и НИИ.

- Базы практики, выбранные студентами инициативно (после ознакомления с условиями проведения практики со стороны ИГЭУ).

Студенты, обучающиеся по направлению предприятий, могут проходить производственную практику на предприятии, которое их направило.

В исключительных случаях возможно проведение производственно-технологической практики на выпускающих кафедрах и в научных лабораториях ИГЭУ или другого высшего учебного заведения.

В соответствии с графиком учебного процесса производственная практика проводится в течение четырех недель после окончания экзаменационной сессии шестого семестра.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики**

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен обладать следующими практическими навыками, умениями, универсальными и профессиональными компетенциями:

общекультурными (ОК)

- способность владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

- способность стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мас-

терства (ОК-6);

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);

- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

профессиональными (ПК)

- способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

- способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);

- способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);

- способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);

- готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления (ПК-8);

- способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления (ПК-9);

- способность производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием (ПК-10);

- способность разрабатывать информационное обеспечение систем с использованием стандартных СУБД (ПК-11);

- способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12);

- готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство (ПК-13);

- способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования (ПК-14);
- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-15);
- способность организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления (ПК-16);
- способность обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства (ПК-17);
- способность осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);
- способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-19);
- способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-20);
- готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-21);
- способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-22);
- способность организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-23);
- готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-24);
- способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-25);
- способность владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26);
- готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов (ПК-27);
- способность участвовать в монтаже, наладке, настройке, опытной проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления (ПК-28);
- способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств (ПК-29);
- готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей (ПК-30);
- готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-31);
- способность разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала (ПК-32).

## 7. Структура и содержание производственной практики

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

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационно-подготовительный	Общефакультетское и кафедральное организационные собрания по практике, проводимые деканатом и кафедрами	2.0	Посещаемость
		Оформление документов для прохождения практики, консультация с руководителем практики от университета и получение задания по практике, включая индивидуальное	4.0	
2	Ознакомительный	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с противопожарными мероприятиями	4.0	Формы контроля определяет предприятие
		Ознакомительная экскурсия по цехам, лабораториям, отделам предприятия. Лекция о структуре предприятия и выпускаемой продукции	8.0	
3	Производственный (Научно-исследовательский)	Приобретение навыков конструкторской работы и работы наладчика. (Участие в научно-исследовательской работе)	80.0	Контроль ведения дневника по практике, результатов выполнения общих разделов программы практики и индивидуального задания
		Изучение проблем автоматизации различных процессов и устройств (Участие в научно-исследовательской работе). Выполнение индивидуального задания	93.0	
		Изучение нормативных документов на выпускаемую продукцию и технологические процессы (стандарты ЕСКД, ТУ)	10.0	
4	Подготовка и оформление отчета по практике	Обработка результатов выполнения индивидуального задания и материалов для отчета по практике	15.0	Оценка отчета по практике со стороны руководителя практики от предприятия

## 8. Образовательные технологии (научно-исследовательские, научно-производственные), используемые на производственной практике

Для ознакомления с подразделениями предприятия и выпускаемой им продукции используется:

- информация отделов технического обучения и подготовки персонала или аналогичных им структур предприятия;
- электронная информация на сайте предприятия;
- ознакомительные лекции;
- демонстрация презентаций/слайдов или фильмов;
- демонстрация работы производственного оборудования.

Приобретение навыков конструкторской работы и работы монтажника, наладчика, изучение проблем изготовления, наладки и ремонта электронных узлов и блоков технических систем управления (участие в научно-исследовательской работе) целесообразно осуществлять:

- путем изучения научно-исследовательских и научно-производственных технологий, используемых на предприятии;

- в процессе практической работы в конструкторском отделе, на сборочных и наладочных участках предприятия;
- в процессе консультаций с ведущими специалистами подразделений предприятия;
- в процессе изучения конструкторской и технической документации;
- в лабораториях отдела автоматизации или других аналогичных экспериментально-исследовательских подразделениях;
- с помощью информации в сети Интернет.

Изучение нормативных документов на выпускаемую продукцию и технологические процессы (стандарты ЕСКД, ТУ) осуществляется в техническом отделе или в отделе стандартизации.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов используются:

- конспекты лекций по базовым дисциплинам профиля подготовки;
- учебные пособия [1-7];
- научно-техническая информация подразделений предприятий;
- интернет - ресурсы, например:
  - <http://www.chipinfo.ru/>
  - <http://radioam.nm.ru/>
  - <http://www.nauki-online.ru/elektronika/>
  - <http://www.easyelectronics.ru/>
  - <http://www.rlocman.ru/>.

Для проведения аттестации по итогам производственной практики используются результаты выполнения общих разделов программы и индивидуального задания.

В индивидуальное задание могут быть включены следующие вопросы:

- разработка электрических схем микропроцессорной системы управления объектом или устройства автоматизации;
- расчёт статических и динамических характеристик объектов управления;
- экспериментальное исследование макета или образца устройства управления;
- технология производства и обработки материалов электронной техники и конструкционных материалов, контроль качества материалов и заготовок и действующие на предприятии стандарты качества;
- технические условия и стандарты на электронные приборы систем управления, предназначенные для работы в различных производственных и климатических условиях;
- особенности технологии производства электровакуумных, полупроводниковых, ионных и других приборов;
- микроэлектронные и наноэлектронные технологии;
- технологии изготовления и контроля печатных плат;
- методы промышленного монтажа электронных схем;
- технический контроль и сертификация продукции.

Индивидуальные задания студенты выполняют во время практики в часы, отведенные для самостоятельной работы. Тема индивидуального задания определяется рабочей программой практики.

Рекомендуются следующие темы индивидуального задания.

- Автоматизированные измерители параметров электронных приборов.

- Промышленные установки для электрических испытаний (измерений параметров) материалов электронной техники.
  - Электронно-вакуумные приборы и их применение в системах управления.
  - Нанoeлектронные материалы, их характеристики и применение в системах управления.
  - Мощные генераторы высоких частот в системах управления.
  - Электронно-лучевые приборы в системах управления.
  - Лазеры. Их изготовление и применение в системах управления.
  - Газоразрядные, полупроводниковые индикаторы, индикаторы на жидких кристаллах в системах управления.
  - Устройства контроля параметров резисторов, конденсаторов и магнитных материалов изделий в системах управления.
  - Характеристики диодов различных типов и назначений, методика и аппаратура измерений параметров полупроводниковых приборов в системах управления.
  - Характеристики биполярных транзисторов, методика и аппаратура измерения параметров транзисторов в системах управления.
  - Характеристики полевых транзисторов различных типов.
  - Характеристики тиристоров.
  - Характеристики полупроводниковых датчиков (фотодатчиков, термодатчиков, датчиков Холла и т. д.) систем управления.
  - Характеристики оптронов.
  - Технология полупроводниковых и гибридных интегральных схем.
  - Амплитудные и фазовые частотные характеристики полупроводниковых приборов.
  - Цифровые индикаторы и схемы управления ими.
  - Режимы работы полупроводниковых приборов в электронной аппаратуре.
  - Методы термостабилизации и охлаждения электронных приборов.
  - Методы и аппаратура настройки аналоговой электронной аппаратуры.
  - Методы и аппаратура настройки импульсных электронных устройств.
  - Источники питания электронной аппаратуры и их настройка.
  - Коммутационные элементы электронной аппаратуры.
  - Электромагнитные исполнительные устройства ЭВМ.
  - Электронные накопители информации.
  - Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и программируемые аналоговые интегральные схемы (ПАИС) и их применение в системах управления.
  - Силовые преобразователи для автоматизированных электроприводов.
  - Преобразовательные установки для различных технологических процессов (гальванотехники, сварки, переплавки и т. д.).
  - Тиристорные контакторы и регуляторы тока сварочных установок.
  - Инверторы, ведомые сетью.
  - Тиристорные автономные инверторы и преобразователи частоты.
  - Транзисторные инверторы.
  - Промышленные электронные высокочастотные установки.
  - Системы управления промышленными электронными установками.
  - Системы управления технологическими процессами.
- Каждую из этих тем рекомендуется рассмотреть с точки зрения применения в данных

устройствах микроконтроллеров или программируемых модулей.

В качестве индивидуального задания может быть выбрана также специальная тема, связанная с изготовлением, наладкой и исследованием новых устройств или испытательных стендов, с изучением элементов замкнутых систем сложной аналогово-цифровой электромеханической САУ (схемотехника программируемых логических схем, микроконтроллеров и их программирование, современные силовые транзисторные модули, специальные датчики и т.д.).

В этом случае в отчет по практике рекомендуется включать следующие материалы:

- назначение устройства, его технические характеристики;
- схемы (функциональная, электрическая принципиальная, блок-схема и т.д. с описанием);
- алгоритмы или тексты программ;
- результаты исследований (таблицы, графики, осциллограммы, фотографии);
- выводы по результатам исследований.

В конструкторских отделах практиканты изучают методы конструирования и расчета электронных приборов и схем, в технологических отделах – методы проектирования технологической оснастки и контроля выполнения технологии, знакомятся с изобретательской и рационализаторской работой.

#### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

По итогам производственной практики преподавателем-руководителем на основе отчета о практике, составленного в соответствии с рабочей программой, принимается зачет.

Время проведения аттестации – первые две недели седьмого семестра в соответствии с распоряжением по университету.

Отчет по итогам производственной практики должен отражать приобретенные студентом общекультурные, профессиональные и профессиональные специализированные компетенции.

Отчет составляется в соответствии с требованиями рабочей программы практики. Основное внимание должно быть уделено наиболее полному освещению и анализу данных, собранных в период прохождения практики, и оформлению результатов выполнения индивидуального задания.

Типовой отчет по технологической практике должен содержать следующие разделы.

- Отзыв-характеристика прохождения практики с оценкой руководителя практики от предприятия.

- Описание предприятия и его продукции. Значение продукции предприятия для остальных отраслей. Связь предприятия с потребителями продукции и с поставщиками сырья и приборов. Структура управления производством и техническим обеспечением. Организация менеджмента, сбыта и рекламирования продукции (объем 5–6 страниц).

- Описание технологического цикла производства одного из типов продукции предприятия (цеха). Производственное оборудование, средства механизации и автоматизации работ. Если базой практики является предприятие общего машиностроения, то для описания выбирается производство продукции на электротехнологических установках или установках, снабженных электронной автоматикой; в этом случае необходимо дать описание технологии ремонта электронной аппаратуры (объем 7–10 страниц).

- Индивидуальное задание: детальное описание одного из электронных приборов и устройств, его расчет, технология изготовления, методика его наладки и настройки, контроль технических параметров (объем 20–25 страниц).

По согласованию с руководителями практики от предприятия и университета состав разделов отчета может быть изменен для ориентации его на решение задач, продиктованных условиями развития и потребностями предприятия или организации.

К отчёту по производственной практике предъявляются следующие требования:

- Полное отражение всех разделов рабочей программы и результатов выполнения индивидуального задания.
- Аккуратное оформление в соответствии с требованиями и правилами ГОСТ 7.32-91.
- Отчет оформляется индивидуально каждым студентом на стандартных листах писчей бумаги формата А4 в рукописном виде или с использованием компьютера. Листы отчета брошюруются и сопровождаются титульным листом установленной формы.
- Объем отчета 30–40 страниц.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

Основная литература

1. Быстров Ю.А., Мироненко И.Г. Электронные цепи и микросхемотехника: Учебник. М.: Высш. шк., 2002.
2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. М. - Высш. шк. 2008.
3. Калякин А.И. Схемотехника электронных устройств автоматизации. М.: Фирма Испо-Сервис 2000.
4. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. -М.: Мир, 2002.
5. Электронные цепи непрерывного и импульсного действия. Метод. указания к курсовому проекту. Состав: Силуянов Б.П. Иваново, ИГЭУ, 2001.

Дополнительная литература

1. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых устройств. М. Горячая линия -Телеком, 2001.
2. Дьяконов В.П. MATLAB 6: учебный курс - СПб.: Питер, 2001.
3. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учебный курс - СПб.: Питер, 2003.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебный курс - М.: Высш. шк., 2000.
5. Хорвиц, П. Хилл У. Искусство схемотехники: В 2-х т. Пер. с англ. - М.: Мир, 2005.
6. Анисимов А.А., Гришина Е.В., Терехов А.И. Программа производственной практики Иваново, ИГЭУ, 2010.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы Программные комплексы MUXPlus2, Quartus, EWB, Multisim.

Сайты разработчиков электронной аппаратуры, например:

<http://www.chipinfo.ru/>

<http://radioam.nm.ru/>

<http://www.nauki-online.ru/elektronika/>

<http://www.easyelectronics.ru/>

<http://www.rlocman.ru/>

## **12. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Для полноценного прохождения производственной практики необходимо следующее оборудование:

1. Ознакомительный этап:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компью-



тер/ноутбук);

- современное производственное оборудование на предприятии.

2. Производственный (научно-исследовательский) этап:

- производственные и научно-технические подразделения, оснащенные современными микропроцессорными системами управления и автоматики;
- наличие оборудования, соответствующего действующим санитарным и противопожарным нормам, доступного для приобретения студентами компетенций
- соответствующих профилю подготовки;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- современная вычислительная техника с доступом в сеть Интернет;
- пакеты ПО общего и специального назначения.