

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## **ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

### **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (преддипломная практика)**

для направления подготовки

**12.03.01 Приборостроение**

---

*код и название направления подготовки*

образовательная программа

---

**Приборы и методы контроля качества и диагностики**

---

Форма обучения: заочная

**г. Обнинск 2023 г.**

## **1. ЦЕЛИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Целями преддипломной практики являются:

- расширение технического кругозора, детальное ознакомление с производством;
- приобретение практических навыков инженерной деятельности;
- определение темы дипломного проекта и сбор необходимых материалов для проектирования.

## **2. ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

На время практики перед студентами ставятся следующие задачи:

- ознакомление с технологией производства, со средствами контроля, управления и диагностики основного оборудования на предприятии;
- изучение правил техники безопасности, радиационной, ядерной безопасности и мероприятий по охране труда на конкретных рабочих местах;
- изучение правил и условий эксплуатации, замены и ремонта аппаратуры электроники и автоматики на предприятии;
- детальное изучение проектно- конструкторской документации на техническое оборудование и системы управления с контрольно-измерительной и диагностической аппаратурой;
- приобретение практических навыков работы со средствами и системами электроники, автоматики, вычислительной и микропроцессорной техники, контрольно-измерительной аппаратуры, приборов технической диагностики, используемых для ведения технологических процессов конкретного производства;
- изучение средств автоматизированного контроля и управления заданным процессом или объектом и постановка задач проекта;
- изучение имеющихся технических и программных средств вычислительной и микропроцессорной техники в контурах контроля, диагностики и управления технологическими процессами;
- приобретение практических навыков в проектировании автоматизированных систем контроля и управления, или в разработке микропроцессорных устройств, вычислительных и управляющих алгоритмов;
- изучение вопросов экономики и организации производства;
- приобретение навыков производственной и организаторской работы;
- изучение и подбор материалов, необходимых для дипломного проекта.

Преддипломная практика по возможности проводится по местам распределения будущей работы студента.

### **3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Форма проведения практики – проектно-конструкторская и технологическая. Она заключается в изучении в производственных условиях технологии проектирования и эксплуатации систем автоматики, приборов контроля и диагностики, применяемых на конкретном предприятии.

#### **4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

В качестве мест практики выбираются цеха АЭС, лаборатории контроля, автоматики и диагностики научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов (НИКПИ), научно-производственных (НПО) и других организаций города, Московской и Калужской областей, а также научно-исследовательские лаборатории выпускающей кафедры.

Рабочие места практикантов на АЭС определяются в лабораториях диагностики, учебно-тренировочных пунктах (УТП) или учебно-тренировочных центрах (УТЦ).

Рабочим местом практики на других предприятиях может быть: отдел главного конструктора или конструкторское бюро, технологический отдел, производственные цеха, отдел наладки и ремонта, центральная заводская лаборатория, для руководства практикой назначаются руководители практики от предприятия.

В период преддипломной практики студент может работать на инженерно-технической должности.

В течение всего периода практики студент, как правило, занимает одно рабочее место и выполняет задания, возложенные на него руководителем практики. Место и содержание его работы должно соответствовать специальности.

Примеры мест преддипломной практики студентов 4 курса последних лет: АЭС, ГРНЦ РФ ФЭИ, ОНПП «Технология», ООО НПП «Радико», корпорация LG Электроникс и другие организации.

Преддипломная практика рассчитана на 5 курс

При отъезде на практику студент должен иметь при себе:

- паспорт;
- командировочное удостоверение;
- направление на практику и договор с предприятием;
- дневник студента по практике;
- медицинскую справку о прохождении медосмотра;
- справка-допуск №3;
- программу практики

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

В результате прохождения преддипломной практики у обучающегося формируются компетенции, и по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС)</i>	Перечень планируемых результатов обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p>У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>знать: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно- технической информации по теме (заданию); анализировать специальную литературу, научно- техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки техники в исследуемой области;</p> <p>уметь: формировать цели при решении задач разработки систем контроля качества и диагностики и управлять установками на рабочем месте;</p> <p>владеть: принципами работы средств контроля качества и диагностики; методами расчета методов диагностики и датчиков.</p>
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности;

		<p>критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений</p> <p>У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата</p> <p>В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников</p>
ПК-1	Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов	<p>З-ПК-1 знать основы схмотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов.</p> <p>У-ПК-1 уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схмотехнические решения для разработки оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов; уметь оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов</p> <p>В-ПК-1 владеть навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов; владеть навыками схмотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов.</p>
ПК-2	Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование оптических и оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей	<p>З-ПК-2 знать электронные компоненты оптических и оптико электронных приборов, комплексов согласно техническим условиям эксплуатации; знать принципы конструирования деталей, соединений, сборочных единиц и функциональных устройств оптических и оптико электронных приборов, комплексов и их составных частей.</p> <p>У-ПК-2 уметь разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов для изготовления оптических и</p>

		<p>оптико электронных приборов, комплексов и их составных частей.</p> <p>В-ПК-2 владеть навыками разработки технических требований и заданий на проектируемые оптические и оптико электронные приборы, комплексы и их составные части в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>
ПК-3	Способен проектировать и конструировать блоки, узлы и детали приборов, определять номенклатуру и типы комплектующих изделий	<p>З-ПК-3 знать принципы проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов; знать этапы и порядок разработки приборов.</p> <p>У-ПК-3 уметь анализировать техническое задание и другую информацию, необходимую для выбора конструктивных решений, выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор; уметь использовать при проектировании и конструировании метод унификации блоков, узлов и деталей.</p> <p>В-ПК-3 владеть навыками проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов с помощью современных методов проектирования и конструирования</p>
ПК-4	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>знать: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно- технической информации по теме (заданию); анализировать специальную литературу, научно- техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки техники в исследуемой области;</p> <p>уметь: формировать цели при решении задач разработки систем контроля качества и диагностики и управлять установками на рабочем месте;</p> <p>владеть: принципами работы средств контроля качества и диагностики; методами расчета методов диагностики и датчиков.</p>
ПК-5	Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей	<p>З-ПК-5 знать методы изготовления приборов и способы организации их производства; знать методики и технические средства контроля и испытаний; знать способы повышения производительности труда, технического уровня и эффективности производства.</p> <p>У-ПК-5 уметь анализировать техническое задание на разработанные модели</p>

		<p>приборов, назначать марки инструмента на обрабатываемые материалы; уметь отрабатывать изделия на технологичность, улучшать качество изготавливаемых изделий.</p> <p>В-ПК-5 владеть методами внедрения технологических процессов и методикой производства, контроля и испытаний приборов, комплексов и их составных частей; владеть методами отработки изделий на технологичность и улучшения качества изделий.</p>
ПК-6	Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей	<p>З-ПК-6 знать виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; знать виды технологических процессов сборки приборов и комплексов</p> <p>У-ПК-6 уметь планировать потребности в оборудовании, материально технических ресурсах и персонале для реализации технологического процесса; уметь организовывать подготовку и настройку оборудования для изготовления приборов, комплексов и их составных частей.</p> <p>В-ПК-6 владеть навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования.</p>
ПК-7	Способен проводить контроль качества выпускаемой продукции приборостроения	<p>З-ПК-7 знать технологию выполнения контрольных операций.</p> <p>У-ПК-7 уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения с использованием универсального оборудования; уметь выбирать оптимальный технологический процесс контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения.</p> <p>В-ПК-7 владеть навыками разработки технологических процессов испытаний и контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения.</p>
ПК-8	Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	<p>З-ПК-8 знать основные характеристики и принципы выбора сырья, материалов и полуфабрикатов для изготовления комплектующих изделий</p> <p>У-ПК-8 уметь идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять</p>

		их возможные области применения; уметь разрабатывать в общем виде технологию изготовления комплектующих изделий В-ПК-8 владеть методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик конструкционных материалов для изготовления комплектующих изделий; владеть методами разработки технологических процессов обработки
ПК-9	Способен внедрять новые методы и средства технического контроля	З-ПК-9 знать справочную документацию по характеристикам используемых материалов, виды возможных дефектов; знать формы и виды документов, используемых при проведении технического контроля. У-ПК-9 уметь планировать потребности в оборудовании, материально технических ресурсах и персонале для реализации технического контроля; уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс контроля параметров и характеристик изделия; уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия. В-ПК-9 владеть навыками организации материально технического обеспечения и контроля параметров и характеристик изделия и наладки необходимого контрольно измерительного оборудования.
ПК-10	Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	З-ПК-10 знать назначение, характеристики и принцип работы универсального оборудования для контроля и испытаний образцов продукции; знать методы испытаний и контроля параметров и характеристик образцов продукции. У-ПК-10 уметь готовить сопроводительные и накопительные формы документов для регистрации результатов измерений и контроля; уметь рассчитывать оптимальные режимы работы контрольно измерительного оборудования; уметь анализировать результаты контроля параметров и характеристик образцов продукции для разработки предложений по совершенствованию технологических процессов изготовления и сборки. В-ПК-10 владеть навыками проведения контроля параметров и характеристик образцов продукции и разработки предложений по оптимизации технологического процесса и повышению качества изготавливаемых приборов.

ПК-9.1	Способен организовать работу по контролю состояния оборудования и технологической оснастки	З-ПК-9.1 знать различные подходы по обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию экспериментальных, эксплуатационных и экспертных данных. У-ПК-9.1 уметь представлять информацию в иерархическом виде (outline) и в виде карт памяти, технологических карт В-ПК-9.1 владеть инструментами представления информации в виде визуальных схем с использованием компьютерных программ
ПК-9.2	Готовность испытать изготавливаемые изделия	З-ПК-9.2 знать основы планирования и проведения исследований и испытаний изготавливаемых приборов и изделий У-ПК-9.2 уметь ставить цели и задачи испытаний, разрабатывать планы проведения испытаний В-ПК-9.2 владеть компьютерными программными средствами и инструментами планирования и проведения испытаний
ПК-9.3	Способен организовать и контролировать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции	З-ПК-9.3 знать основные методы неразрушающего контроля, физических явления, которые лежат в основе методов, используемых в приборах контроля У-ПК-9.3 уметь пользоваться технической литературой, выбирать методы неразрушающего контроля, приборы для их применения и разрабатывать методики неразрушающего контроля конкретных изделий В-ПК-9.3 владеть навыками нахождения нормативной технической информации; навыками выбора приборов для решения конкретных задач и их применения на практике

## 6. НАВЫКИ И УМЕНИЯ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

По окончании прохождения практики студент должен

**уметь:**

- формировать цели и задачи инженерного проекта при решении производственных вопросов, в том числе по теме дипломирования;
- проводить систематизацию и анализ научно-технической информации по теме дипломирования;
- разрабатывать эскизные проекты по модернизации средств контроля и управления технологическими процессами на предприятии;
- разрабатывать теоретические модели исследуемых процессов;
- производить расчеты параметров и режимов работы средств и систем автоматизации;
- использовать информационные технологии, системы автоматизированного проектирования и современные инженерные методы при разработке или модернизации приборов, систем автоматизации, установок, процессов;
- оформлять результаты работы в соответствии со стандартами отрасли.

**иметь навыки:**

- в составлении технического задания при проектировании средств и систем контроля, диагностики и управления физическими установками;
- в разработке методов контроля, диагностики и управления приборов и автоматизированных систем;
- в разработке проектной и рабочей конструкторско-технической документации;
- в составлении патентных и лицензионных паспортов заявок на изобретения и промышленные образцы.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 216 часов.

№	Разделы (этапы) практики	Виды деятельности на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап в вузе	Получение необходимых документов на практику в вузе	документы

2.	Подготовительный этап на предприятии	Оформление пропусков и другой документации на предприятии	документы
3.	Выполнение работ ознакомительного характера на предприятии	Инструктаж по технике безопасности, радиационной безопасности, особенностям производства и противопожарной технике на предприятии	допуск на предприятие
4.	Изучение статуса, организационной структуры предприятия, целей и задач цеха, подразделения или отдела предприятия, определение рабочего места, целей и задач практики	Ознакомление с технологией производства на рабочем месте, со средствами контроля, управления и диагностики основного оборудования на предприятии;	записи, документы, рисунки, чертежи
5.	Изучение правил и условий эксплуатации технического оборудования, приборов, автоматизированных систем контроля, диагностирования и управления	Детальное изучение проектно-конструкторской документации на техническое оборудование и системы управления с контрольно-измерительной и диагностической аппаратурой; изучение имеющихся технических и программных средств вычислительной и микропроцессорной техники в контурах контроля, диагностики и управления технологическими процессами;	записи, документы, рисунки, чертежи, схемы. графики
6.	Приобретение практических навыков работы со средствами и системами контроля и управления	Изучение стационарных режимов нормальной эксплуатации систем и приборов, изучение переходных режимов нормальной эксплуатации систем и приборов, Изучение аварийных режимов работы систем и приборов	записи в дневнике, документы, рисунки, чертежи, схемы. графики
7.	Изучение методов проектирования автоматизированных систем контроля и управления, микропроцессорных	Сбор информации, изучение проектирующих и программных средств, схмотехнические расчеты и моделирование, составление и отлаживание программ устройств, вычислительных и управляющих алгоритмов	стандарты, нормативы, схемы, проектно-конструкторская документация, программные средства проектные документы
8.	ППР и текущего ремонта оборудования, приборов и систем диагностики	Сбор информации по организации ремонтных работ, метрологии, изучение процессов поиска неисправностей, проверка и поверка приборов, оборудования	Нормативные документы. записи
9.	Изучение вопросов экономики и организации	Сбор информации по расчетам экономики и организации производства	Расчеты экономических показателей

	производства		
10.	Оформление документов по практике на предприятии, сдача отчетов	Подготовка и оформление отчета по практике	Пояснительная записка чертежи, схемы
11.	Всего		216

В процессе прохождения практики студент обязан:

- полностью подчиняться правилам внутрирежимного распорядка предприятия;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- изучить и строго выполнять правила охраны труда, технике безопасности и производственной санитарии;
- вести рабочую тетрадь, в которой записывать основные моменты в работе, тезисы лекций и бесед с руководителем и консультантами;
- выполнять распоряжения руководителей практики;
- выполнить программу и календарный план практики, написать отчет и сдать зачет по ее итогам.

За нарушение трудовой дисциплины и общественного порядка администрация предприятия имеет право наложить на студента административное взыскание вплоть до снятия с практики.

Индивидуальное задание студента включает техническое задание (ТЗ), которое составляется руководителем практики и выполняется студентом самостоятельно.

Содержание индивидуального задания определяется темами дипломных проектов. Формулировка темы дипломного проекта имеет существенное значение при его защите, ибо она должна соответствовать специальности и задачам практики

Формулировка темы дипломного проекта представляется примерно так:

- Система автоматического сбора и обработки данных контроля искривления диаметра технологического канала РБМК.
- Автоматизированная система измерения температуры термобарокамеры.
- Автоматизированный стенд для исследования свойств клеевых соединений в конструкциях летательных аппаратов.
- Микропроцессорное устройство детектирования излучающих нуклидов в водных средах.
- Автоматизированная система сбора, обработки и отображения данных с дилатометрической установки.

Теоретические занятия, проводимые на предприятии не должны дублировать содержание учебных курсов в институте.

Для проведения теоретических занятий рекомендуется следующая примерная тематика:

- Организационная структура предприятия, роль, значение и взаимосвязь отделов, цехов, служб и подразделений предприятия.
- Элементы технологии производства средств контроля и регулирования.
- Принципы организации научных исследований, принципы разработки и внедрения КИПиА, анализ эффективности их использования в промышленности.
- Организация информационно-измерительных комплексов АЭС, обеспечение средствами контроля и диагностики.
- Управление предприятием в условиях функционирования АСУП и АСУТП, их обеспеченность средствами КИПиА.
- Организация производства, контроля и испытаний отдельных видов изделий.
- Изобретательская и рационализаторская деятельность на предприятии.
- Социальное развитие предприятия и организация его эффективного функционирования в рамках региона.

Для практического ознакомления студентов с общей структурой предприятия и организацией производства, а также с производственными подразделениями, не вошедшими в график прохождения практики, организуются производственные экскурсии. Основное внимание при проведении экскурсий следует уделить особенностям организации производственных процессов, новым высокопроизводительным методам работы.

## **6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Руководитель практики контролирует процесс прохождения практики студентом в соответствии с графиком работы. Результатом контроля является отчет и отзыв руководителя.

Отчет по практике выполняется в соответствии с целями и задачами практики.

Отчет должен содержать описание структуры отдельных производственных процессов или производственные циклы получения электроэнергии, изготовления, сборки, наладки и контроля одного из изделий предприятия, структуру и состав контуров регулирования, контроля и диагностики, описание систем автоматического контроля и регулирования параметров технологического процесса. Описывается организация и основные функции информационно-измерительных комплексов АСУ ТП. Описываются результаты выполнения индивидуального задания, мероприятия по технике безопасности и охране труда, приводятся выводы и предложения практиканта, материалы, собранные для разработки дипломного проекта, используемую литературу.

Объем отчета – 20-30 листов.

Отзыв о преддипломной практике должен включать в себя: объем проделанной работы, отношение студента к работе, оценку за практику, рекомендуемую тему дипломного проекта. Отзыв должен быть подписан руководителем практики и заверен печатью.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Методические указания по преддипломной практике. Уч. Пособие. Каф. АКид, 2014г.
2. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2012 . – 5 экз..
3. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники. Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, 2010.
4. Информационно-методические материалы предприятий
5. Нормативно-справочная информация предприятий
6. «Росэнергоатом (РЭА)», имеются на кафедре
7. Журналы по электронике: «Электроника Наука, технология, бизнес» «Современная электроника», «Вестник электроники», «Компоненты и технологии», «Печатный монтаж», «Новости электроники (НЭ)», имеются на кафедре

### **7.1.2. Дополнительная литература.**

8. Бессекерский В.А, Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. С-Петербург, изд. Профессия 2003 г. – 100 экз.
9. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов/ Под общ. ред. В. А. Шахнова.-М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007 – 528 стр. – 3 экз.
10. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Уч. Пособие для вузов. 2-е изд. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. 100 экз.
11. Трофимов А.И. Ультразвуковой метод снятия остаточных напряжений в процессе сварки. – М.: Энергоатомиздат, 2008.
12. Арнольд М.Н.. Принципы построения АСУ ТП АЭС: Учебное пособие по курсу «АСУ ТП АЭС». – Обнинск: ИАТЭ, 2011. – 80 с. – 20 экз.
13. Трофимов А.И., Трофимов М.А, Измерительные преобразователи теплового и светового излучений в системах контроля и диагностики. ИАТЭ, 2004 г.
14. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 3-х томах. Т.3: Методы современной теории автоматического управления./Под ред. Н.Д.Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000 – 70 экз.
15. Трофимов А.И., Трофимов М.А. Принцип построения и расчет ультразвуковых преобразователей дефектоскопов и расходомеров. Обнинск: ИАТЭ, 2002.

## **7.2 Информационное обеспечение**

Рабочие места практикантов на АЭС определяются в цехах автоматики (ТАИ), учебно-тренировочных пунктах (УТП) или учебно-тренировочных центрах (УТЦ), отделах НИКПИ, цехах НПО, где назначаются руководители практики от предприятия.

Студент снабжается необходимым информационным обеспечением, куда входит следующее:

- программы практик на предприятии;
- календарный график прохождения практики, тематика и сроки проведения;
- методические материалы для занятий на компьютерных тренажерах, обучающие программы компьютерных технологий;
- производственные презентации и кинофильмы;
- нормы и правила техники безопасности, радиационной безопасности, санитарии.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение практики базируется на компьютерных тренажерах АЭС, испытательных и метрологических стендах цехов, на цеховом оборудовании и технологических установках производства, научно-исследовательском оборудовании НИКПИ и НПО.

Программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».







