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 заседанииУченого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ Протокол от 24.04.2023 No 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.
1. **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.

1. **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.

1. **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
1. **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*****Содержание компетенций*** ***(в соответствии с ФГОС)*** | **Перечень** **планируемых** **результатов** **обучения** |
| --- | --- | --- |
| **УК-1** | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | 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;уметь: формировать цели при решении задач разработки систем контроля качества и диагностики и управлять установками на рабочем месте;владеть: принципами работы средств контроля качества и диагностики;методами расчета методов диагностики и датчиков. |
| 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; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений 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 В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников |
| ПК-1 | Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оптотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов | З-ПК-1 знать основы схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов. У-ПК-1 уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов; уметь оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов В-ПК-1 владеть навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов; владеть навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов. |
| ПК-2 | Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование оптических и оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей | 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. У-ПК-2 уметь разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов для изготовления оптических и оптико электронных приборов, комплексов и их составных частей. 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. |
| ПК-3 | Способен проектировать и конструировать блоки, узлы и детали приборов, определять номенклатуру и типы комплектующих изделий | З-ПК-3 знать принципы проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов; знать этапы и порядок разработки приборов. 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. В-ПК-3 владеть навыками проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов с помощью современных методов проектирования и конструирования |
| ПК-4 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | 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;уметь: формировать цели при решении задач разработки систем контроля качества и диагностики и управлять установками на рабочем месте;владеть: принципами работы средств контроля качества и диагностики;методами расчета методов диагностики и датчиков. |
| ПК-5 | Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей | 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. У-ПК-5 уметь анализировать техническое задание на разработанные модели приборов, назначать марки инструмента на обрабатываемые материалы; уметь отрабатывать изделия на технологичность, улучшать качество изготавливаемых изделий. 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. |
| ПК-6 | Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей | З-ПК-6 знать виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; знать виды технологических процессов сборки приборов и комплексов 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. В-ПК-6 владеть навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования. |
| ПК-7 | Способен проводить контроль качества выпускаемой продукции приборостроения | З-ПК-7 знать технологию выполнения контрольных операций. 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. В-ПК-7 владеть навыками разработки технологических процессов испытаний и контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения. |
| ПК-8 | Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий | З-ПК-8 знать основные характеристики и принципы выбора сырья, материалов и полуфабрикатов для изготовления комплектующих изделий У-ПК-8 уметь идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять их возможные области применения; уметь разрабатывать в общем виде технологию изготовления комплектующих изделийВ-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 |

1. **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 автоматики;
	+ использовать информационные технологии, системы автоматизированного проектирования и современные инженерные методы при разработке или модернизации приборов, систем автоматики, 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.
1. **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 | допускна предприятие |
| 4. | Изучение статуса, организационной структуры предприятия, целей и задач цеха, подразделения или отдела предприятия, определение рабочего места, целей и задачпрактики | 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 иуправления, микропроцессорных | Сбор информации, изучение проектирующих и программных средств, схемотехнические расчеты имоделирование, составление и отлаживание программ устройств, вычислительных и управляющих алгоритмов | стандарты, нормативы, схемы,проектно-конструкторскаядокументация, 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 организациипроизводства | Сбор информации по расчетам экономики и организации производства | Расчеты экономических показателей |
| 10. | Оформление документов по практике на предприятии, сдачаотчетов | Подготовка и оформление отчета по практике | Поясните ная 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 особенности организации производственных процессов, новым высокопроизводительным методам работы.

1. **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.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**
	1. **Рекомендуемая литература**
		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](http://www.intuit.ru/shop/catalog/product.xhtml?id=2459010). 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

* + 1. **Дополнительная литература.**
1. Бессекерский В.А, Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. С-Петербург, изд. Профессия 2003 г. – 100 экз.
2. 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.
3. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Уч. Пособие для вузов. 2-е изд. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. 100 экз.
4. Трофимов А.И. Ультразвуковой метод снятия остаточных напряжений в процессе сварки. – М.: Энергоатомиздат, 2008.
5. Арнольдов М.Н.. Принципы построения АСУ ТП АЭС: Учебное пособие по курсу «АСУ ТП АЭС». – Обнинск: ИАТЭ, 2011. – 80 с. – 20 экз.
6. Трофимов А.И., Трофимов М.А, Измерительные преобразователи теплового и светового излучений в системах контроля и диагностики. ИАТЭ, 2004 г.
7. 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.
8. Трофимов А.И., Трофимов М.А. Принцип построения и расчет ультразвуковых преобразователей дефектоскопов и расходомеров. Обнинск: ИАТЭ, 2002.
	1. **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».