

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

---

**Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 6 от 30.08.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ)**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Разработка роботизированных систем для атомной промышленности**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
8	6	216	0	216	0	216	0	ДифЗ
Итого	6	216	0	216	0	216	0	

## **Аннотация**

Рабочая программа дисциплины «Производственная практика (преддипломная)» разработана для направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программы «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

Нормативные основы разработки программы практики:

– Образовательный стандарт НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (утвержден Ученым советом университета протокол № 18/03 от 31.05.2018, актуализирован Ученым советом университета протокол № 21/11 от 27.07.2021).

– Положение о практической подготовке обучающихся НИЯУ МИФИ от 20.04.2021 СМК-ПЛ-7.5-02.

– Положение о структуре, порядке проектирования, утверждения и реализации основных образовательных программ НИЯУ МИФИ (утверждено ректором НИЯУ МИФИ от 16.03.2017, актуализировано 24.08.2020).

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины производственная практика (преддипломная) являются закрепление и расширение теоретических и практических знаний бакалавра по направлению подготовки, приобретение опыта применения этих знаний при решении профессиональных, технических и практических задач.

Задачей дисциплины является изучение мехатронной и/или роботизированной системы производственного цеха, разработка/модернизация алгоритмов логического управления роботом.

Изучение программного, информационного и алгоритмическое обеспечения: разработка логического управления основного используемого электрооборудования для управления роботизированным комплексом, ознакомление с нормативно технической документацией.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Производственная практика (преддипломная)» (Б2.П.3) - относится к базовой части профессионального модуля образовательной программы.

Выполнение и защита производственной практики (преддипломной) рассматриваются как важный элемент профилизации при подготовке бакалавров по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и направлены на развитие умения творчески применять полученные теоретические и практические знания в области фундаментальной и специальной подготовки.

## **3 Формы проведения практики**

По способу проведения производственная (преддипломная) практика может быть организована как стационарной, на предприятиях ЗАТО Северск, так и выездной, за пределами территории ЗАТО Северск. Форма проведения преддипломной практики – дискретно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для её проведения.

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

Производственная практика (преддипломная) проводится в сроки, установленные календарным графиком учебного процесса по учебному плану программы подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программы «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности»: на 4 курсе в 8 семестре.

Производственная практика (преддипломная) проводится, как правило, на предприятиях. Прохождение студентами практической подготовки осуществляется только на основе договоров, заключенных между СТИ НИЯУ МИФИ и предприятиями, в соответствии с которыми указанные предприятия обязаны предоставить места для прохождения практической подготовки студентами СТИ НИЯУ МИФИ. Базы практики для студентов должны отвечать следующим требованиям: соответствовать направлению подготовки студентов, располагать квалифицированными кадрами для руководства практикой студентов.

С момента зачисления обучающихся в период практической подготовки в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие на предприятиях, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном порядке.

Производственную практику (преддипломную) можно проходить на кафедре ЭиАТП СТИ НИЯУ МИФИ при условии обеспечения необходимым материально-техническим и научным потенциалом.

## **5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения производственной практики (преддипломной) обучающийся должен приобрести следующие компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ПК-1</b> Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<b>З-ПК-1</b> знать основные виды механизмов, используемых в мехатронных и робототехнических системах, состав и принцип функционирования отдельных механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем. <b>У-ПК-1</b> уметь разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. <b>В-ПК-1</b> владеть навыками разработки конструкторской и проектной документации с применением средств автоматизированного проектирования.
<b>ПК-2</b> Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	<b>З-ПК-2</b> знать методы разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем. <b>У-ПК-2</b> уметь разрабатывать управляющие программы для систем управления. <b>В-ПК-2</b> владеть навыками программирования микропроцессоров и микроконтроллеров.
<b>ПК-3</b> Способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	<b>З-ПК-3</b> знать основные методики проведения предварительных испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем. <b>У-ПК-3</b> уметь проводить предварительные испытания составных частей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем по заданным программам и методикам. <b>В-ПК-3</b> владеть навыками ведения журналов испытаний составных частей опытных образцов мехатронных и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПК-5.1</b> Способен решать задачи по проектированию программного обеспечения для электропривода в роботизированных системах.	<p>робототехнических систем.</p> <p><b>З-ПК-5.1</b> Знать: Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств. Методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения и программных интерфейсов. Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения. Нормативно-технические документы (стандарты), определяющие требования к технической документации на компьютерное программное обеспечение.</p> <p><b>У-ПК-5.1</b> Уметь: Проводить анализ исполнения требований к компьютерному программному обеспечению. Вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению. Применять существующие стандарты для разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение.</p> <p><b>В-ПК-5.1</b> Владеть: Навыками разработки, тестирования и отладки алгоритмов и программ, а также технологий работы со специализированными программными обеспечениями. Эксплуатации проектируемых конструкций изделий робототехники. Навыками программно-аппаратных средств отладки программного обеспечения микропроцессорных систем.</p>
<b>ПК-4</b> Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск, составлять описание заявки на полезную модель	<p><b>З-ПК-4</b> знать виды интеллектуальной собственности, основные нормативные правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности.</p> <p><b>У-ПК-4</b> уметь проводить поиск и анализ научно-технической информации, в том числе по ГОСТ Р 15.011-96, и составлять формулу заявки на изобретение и полезную модель.</p> <p><b>В-ПК-4</b> владеть навыками работы с научно-технической информацией.</p>
<b>ПК-5</b> Способен участвовать в проведении экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p><b>З-ПК-5</b> знать основные методики проведения экспериментов.</p> <p><b>У-ПК-5</b> уметь использовать современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов.</p> <p><b>В-ПК-5</b> владеть навыками проведения экспериментов на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем.</p>
<b>ПК-6</b> Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	<p><b>З-ПК-6</b> знать основные методы исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p><b>У-ПК-6</b> уметь проводить исследования математических моделей изделий и электронных схем с использованием стандартных программных пакетов.</p> <p><b>В-ПК-6</b> владеть навыками экспериментального определения параметров математических моделей мехатронных и робототехнических систем.</p>
<b>ПК-11</b> Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	<p><b>З-ПК-11</b> знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов, особенности методов диагностики мехатронных систем.</p> <p><b>У-ПК-11</b> уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов.</p> <p><b>В-ПК-11</b> владеть навыками настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов.</p>
<b>ПК-12</b> Способен осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей	<p><b>З-ПК-12</b> знать методические, нормативные и руководящие материалы, относящиеся к вопросам эксплуатации, модернизации и ремонта технологического оборудования, основные способы ремонта, задачи технического обслуживания оборудования.</p>

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
	<b>У-ПК-12</b> уметь производить профилактический контроль оборудования. <b>В-ПК-12</b> владеть навыками проверки технического состояния оборудования.

## **6 Воспитательный потенциал учебной дисциплины**

Воспитательный потенциал дисциплины «Производственная практика (преддипломная)» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском преддипломном институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<https://edu.ssti.ru/course/index.php?categoryid=145>).

## **7 Структура и содержание учебной дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет в 6 з.е., 216 час.

<b>№</b>	<b>Этапы учебной практики</b>	<b>Виды работы практики</b>	<b>Трудоемкость разделов / тем, час.</b>	<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Макс. балл за раздел</b>
4 семестр					
1	Подготовительный	Проработка программы практики. Ознакомительная лекция/Собрание на кафедре.	8	ДП	10
2	Основной	Инструктаж по охране труда и технике безопасности на предприятии. Экскурсии на предприятии. Сбор и изучение литературных данных. Сбор фактического материала по тематике индивидуального задания. Работа в цехе в должности практиканта/стажера/оператора по профилю (по согласованию с предприятием)	152	ДП	40
3	Заключительный	Самостоятельное изучение материала, вопросов по темам производственной практики. Обработка и систематизация собранного материала по тематике индивидуального задания.	56	О, П	10
4	Отчетный	Оформление отчета по практике. Защита отчета по практике.		зачет с оценкой	40
Всего:			216		100

## **8 Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

Информационно-развивающие технологии:

- использование мультимедийного оборудования при проведении практики;
- получение обучающимся необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- «междисциплинарное обучение» – использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- контекстное обучение;
- обучение на основе опыта;
- междисциплинарное обучение.

Личностно ориентированные технологии обучения:

- консультации;
- «индивидуальное обучение» – выстраивание для обучающегося собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения обучающегося;
- подготовка отчета по учебной практике.

## **9 Учебно-методическое обучающихся на практике**

Цель самостоятельной работы по дисциплине – формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску источников информации.

Самостоятельная работа бакалавров по производственной практике (преддипломной) включает выполнение разделов учебной практики в соответствие с заданием руководителя производственной практики и рекомендованными источниками литературы; освоение методов анализа информации и интерпретации результатов; выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках учебной практики с использованием необходимых информационных источников, оформление отчета по производственной практике.

## **10 Формы промежуточной аттестации по итогам практики**

Формой промежуточной аттестации производственной практики (преддипломной) является дифференцированный зачет в 4 семестре.

Результаты выполнения производственной практики (преддипломной) представляются в виде отчета. Отчет по производственной практике оформляется в соответствии с существующими требованиями стандарта на оформление научно – технических отчетов. Отчет подписывается обучающимся и руководителем учебной практики (ознакомительной).

Материал отчета следует представить в виде специальных разделов, относящихся к различным формам самостоятельной работы обучающегося:

- введение, в котором изложены суть поставленной задачи, основные методы и подходы, используемые при решении задачи учебной практики;
- исходные данные, необходимые для выполнения исследований;
- описание выбранных экспериментальных методик и/или расчетных программ;
- результаты исследований в виде таблиц и графиков с соответствующими комментариями;
- заключение, характеризующее выполнение задания на практику в целом;
- список использованной литературы.

Защита производственной практики (преддипломной) происходит в последний день производственной практики (концентрированной). Бакалавр сдает отчет по учебной практике руководителю практики. В своем докладе при защите учебной практики бакалавр должен сформулировать поставленную задачу, главные вопросы, решенные в ходе практики, представить и прокомментировать основные результаты.

При оценке защиты практики учитывается отношение бакалавра к работе, охарактеризованное руководителем, качество отчетного материала, эрудиция и уровень знаний при защите.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко иочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74	3 – «удовлетворительно»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
65-69		E	
60-64	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
Ниже 60			

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

Основная и дополнительная литература определяется индивидуально руководителем практики перед началом учебной практики.

Основная литература:

№	Выходные данные
1	Архипов М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. - Москва: Юрайт, 2024 - 170 с.
2	Булатов В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Булатов В. Н., Худорожков О. В. - Оренбург: ОГУ, 2016 - 376 с.
3	Пахомова Л. В. Промышленные роботы и робототехнические системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пахомова Л. В. - Новосибирск: СГУВТ, 2022 - 78 с.

Дополнительная литература:

№	Выходные данные
1	Белевский Л. С. Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белевский Л. С., Гасияров В. Р. - Челябинск: ЮУрГУ, 2019 - 105 с.
2	Шишмарёв В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. - Москва: Юрайт, 2024 - 341 с.
3	Вотякова И. В. Выпускная квалификационная работа: методические рекомендации к выполнению экономического раздела ВКР для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров /специалитета 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / И. В. Вотякова, Е. С. Воробьева; Министерство науки и высшего образования РФ. ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, Кафедра экономики, финансов и менеджмента (ЭФМ) - Северск: Издательство СТИ НИЯУ МИФИ, 2021 - 19 с.

При прохождении производственной практики (преддипломной), бакалавры могут использовать:

- библиотеки и электронно-библиотечные системы, укомплектованные современной учебно-методической и научной литературой (включая электронные базы периодической научно-специализированной литературы);
- доступ к базам данных научной периодики, научной литературе, индексируемой в реферативных базах данных РИНЦ, Web of Science и Scopus;
- электронную информационно-образовательную среду,
- учебные издания и пособия, электронные интернет источники, необходимые для выполнения задания практической подготовки.

Электронные образовательные ресурсы

№	Наименование	Выходные данные
1	Образовательный портал СТИ НИЯУ МИФИ	<a href="https://edu.ssti.ru/">https://edu.ssti.ru/</a>
2	ЭБС НИЯУ МИФИ	<a href="http://library.mephi.ru/">http://library.mephi.ru/</a>
3	ЭБС издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4	ЭБС elibrary	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

5	ЭБС IBOOKS	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
6	ЭБС Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
7	ЭБС "Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза"	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение, необходимое для проведения практики включает:

- материально-техническое обеспечение кафедры «Электрооборудование и автоматизации преддипломных процессов» СТИ НИЯУ МИФИ, включающее мультимедийные технологии, современную компьютерную технику, лаборатории и др.
- компьютерную технику с возможностью подключения к сети "интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
- современное программное обеспечение, необходимое при выполнении производственной практики.

\*\*\*

Автор(ы): А.Л. Федягин