

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

**Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем  
высокой плотности энергии  
Выпускающая кафедра «Автоматизация машиностроения»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ПИШ

\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов  
подпись ФИО  
“18” 02. 2025 г.

**Рабочая программа производственной практики**

**Б2.П.3 Преддипломная практика**

Направление подготовки/специальность:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
для управления объектами атомной промышленности»

**Квалификация выпускника: *магистр***

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2025 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы Б2.П.3 Преддипломная практика  
заведующий кафедрой «АМ», д.т.н., доцент  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) С.А. Манцеров  
Ф.И.О.

Рабочая программа Б2.П.3 Преддипломной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25 ноября 2020 г. № 1452 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 19.12.2024 г. № 7

Рабочая программа Б2.П.3 Преддипломной практики рассмотрена на заседании кафедры «Автоматизация машиностроения»

Протокол заседания от 09.01. 2025 г. № 4

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) С.А.Манцеров  
Ф.И.О.

Рабочая программа Б2.П.3 Преддипломной практики утверждена на заседании Учебно-методического совета института ИПТМ

Протокол заседания от 18.02. 2025 г. № 5

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-298

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая \_\_\_\_\_ 18.02.2025  
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) Филиал ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ "НИИИС им. Ю.Е. Седакова"

Заместитель директора по управлению персоналом

С.И. Гребнев

\_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

2) АО «ОКБМ Африкантов», начальник бюро  
разработки управляющих программ  
для станков с ЧПУ, к.т.н. А.П. Цапаев

\_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	6
4.	Объем практики	8
5.	Содержание практики	10
6.	Формы отчетности по практике	12
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	13
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	13
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	14
10.	Материально-техническое обеспечение практики	14
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	17
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	18

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики** - производственная

**Тип практики** – Б2.П.3 Преддипломная практика

**Форма проведения практики** – дискретно: концентрированная

**Время проведения практики:** 2 курс, 4 семестр.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения Б2.П.3 Преддипломной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследовательской деятельности, осуществлять планирование научно-исследовательской работы и управлять процессом ее выполнения	<p>ИПК-1.1. Разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, формулирует цели и задачи исследовательской деятельности</p> <p>ИПК-1.2 Применяет методы и средства планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, структуру и состав программно-аппаратных средств для организации и проведения научного исследования</li> <li>- системы для выбора информации и управления экспериментом на базе персональных ЭВМ;</li> <li>- принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования; методы построения моделирующих алгоритмов;</li> <li>- методы обработки и оптимизации данных эксперимента;</li> <li>- программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview;</li> <li>- способы разработки теоретических моделей, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации эксперимента.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить правильный выбор состава аппаратуры для эксперимента;</li> <li>- обосновывать этот выбор под данный состав задач АСНИ;</li> <li>- разрабатывать структуру базового управляющего вычислительного комплекса;</li> <li>- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления экспериментальными исследованиями.</li> <li>- управлять результатами научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- разработать компоновочную схему архитектуры технического обеспечения АСНИ;</li> <li>- создавать оптимальные компоновочные решения для измерительных вычислительных комплексов (ИВК) и оценки уровня оптимальной автоматизации сложного эксперимента</li> <li>- составлять управляющие программы для сбора и обработки данных в автоматизированном</li> </ul>

			<p>эксперименте.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами проведения математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований;</li> <li>- принципами выбора и компоновки аппаратуры для измерения и обработки экспериментальных данных</li> <li>- навыками анализа экспериментальных данных во временной и расчетной областях.</li> </ul>
ПК-5	<p>Способен формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного управления на основе анализа технологических объектов и процессов</p>	<p>ИПК-5.1. Разрабатывает технические требования исследуемых объектов и процессов, компонует перечни исходных данных, необходимых для проектирования</p> <p>ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых систем автоматизации управления процессами и объектами, их составу, структуре и функциональному обеспечению.</p> <p>ИПК-5.3. Разрабатывает требования к структурно-функциональному наполнению проектируемых систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, предлагает варианты исполнения отдельных компонентов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;</li> <li>- понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления;</li> <li>- алгоритмы автоматизации функциональных возможностей САМ-систем в виде программного обеспечения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать программно-технические средства для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем;</li> <li>- разрабатывать новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения с использованием средств искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением реализации алгоритмов автоматизации функциональных возможностей САМ-систем в виде программного обеспечения;</li> <li>- умением интегрировать созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации;</li> <li>- проектированием технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением средств искусственного интеллекта.</li> </ul>
ПК-6	<p>Способен разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для проектируемых систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, анализировать варианты компоновок и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя.</p>	<p>ИПК-6.1. Разрабатывает конструкторскую и проектную документацию на проектируемые системы автоматизации технологическими процессами и объектами в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p> <p>ИПК-6.2. Руководит и участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p>ИПК-6.3. Проводит технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах;</li> <li>- варианты компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов;</li> <li>- участвовать во внедрении или моделировании результатов проектной деятельности при автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах в качестве исполнителя или руководителя.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах;</li> <li>- навыками моделирования результатов проектной деятельности.</li> </ul>

		<p>анализ эффективности проектов, оценивает их инновационный потенциал.</p> <p>ИПК-6.4. Составляет описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для проектируемых объектов.</p>	
--	--	--	--

**2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:**

*Прохождение научно-исследовательской работы позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции: «Инжиниринговая деятельность в машиностроительном производстве», «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем».*

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
28.008 «Специалист по инжинирингу машиностроительного производства»	А	Инжиниринговая деятельность в машиностроительном производстве	7	Разработка предложений по совершенствованию машиностроительного производства	А/02.7	7
				Реверсивный инжиниринг продукции машиностроения	А/03.7	7
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6	6

**3. Место преддипломной практики в структуре ОП**

Б2.П.3 Преддипломная практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** Преддипломная практика относится к разделу Б.2 Практика.

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-1, ПК-5, ПК-6** вместе с преддипломной практикой.

Код и формулировка компетенций	Планирование эксперимента	Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий	Проектирование автоматизированного сборочного оборудования	Компьютерные технологии в науке и производстве	Сквозные технологии CAD/CAM/CAE	Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования	Надежность систем управления	Автоматизированные системы научных исследований	Технологические процессы и производства	Проектирование систем автоматизации и управления	Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС	Интегрир. системы проектирования и управления автоматизир. и автоматич. производств	Интеллектуальные системы	Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их ПО	Нейронные сети в управлении автоматизированными системами	Преддипломная практика
семестры	1	1	1	1,2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
ПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследовательской деятельности, осуществлять планирование научно-исследовательской работы и управлять процессом ее выполнения	<b>ИПК 1.1, 1.2</b>							<b>ИПК 1.2</b>								<b>ИПК 1.1, 1.2</b>
ПК-5. Способен формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного управления на основе анализа технологических объектов и процессов		<b>ИПК 5.2</b>		<b>ИПК 5.2</b>	<b>ИПК 5.1</b>		<b>ИПК 5.3</b>		<b>ИПК 5.2</b>		<b>ИПК 5.1</b>	<b>ИПК 5.3</b>	<b>ИПК 5.2</b>	<b>ИПК 5.2</b>	<b>ИПК 5.2</b>	<b>ИПК 5.1, 5.2, 5.3</b>
ПК-6. Способен разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для проектируемых систем автоматизации управления технологическими процессами и объектами, анализировать варианты компоновок и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя.			<b>ИПК 6.1, 6.2</b>		<b>ИПК 6.2</b>	<b>ИПК 6.2, 6.3</b>				<b>ИПК 6.1, 6.2</b>		<b>ИПК 6.1, 6.2</b>	<b>ИПК 6.2</b>			<b>ИПК 6.1, 6.2, 6.3</b>

### 3.2. Входные требования, необходимые для освоения преддипломной практики:

#### **Знать:**

- структуры и функции автоматизированных систем управления;
- методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем;
- методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования;
- технологию планирования эксперимента;
- методики создания единого информационного пространства, внедрения высокоэффективных технологий на предприятиях;
- методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;

#### **Уметь:**

- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания мехатронных и робототехнических систем;
- применять знания в области автоматизации технологических процессов для понимания научно-исследовательских задач
- составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;
- разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;

#### **Владеть:**

- навыками поиска, анализа и систематизации информации о технологических процессах, как объектах управления и выбора функциональных схем их автоматизации;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
- навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и умением вести соответствующие журналы испытаний, подготавливать отчеты и публикации.

**3.3. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.**

## 4. Объем практики

### 4.1. Продолжительность практики – 4 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет **6** зачетных единиц, **216** академических часов.

### 4.2. Этапы практики

#### График преддипломной практики при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук- лем от кафедры	Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ции	Самостоя тельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	<b>2</b>	-	-

1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	2	-	4
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	4	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия	-	4	-
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка	-	4	-
<b>2.</b>	<b>Производственный этап</b>	-	<b>76</b>	<b>82</b>
2.1.	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами	-	8	8
2.2.	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью предприятия	-	10	10
2.3.	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов	-	14	16
2.4.	Знакомство с работой подразделения, отдела, цеха	-	8	8
2.5.	Приобретение навыков работы в конкретной должности	-	36	40
<b>3.</b>	<b>Выполнение индивидуального задания</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
3.1.	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2	-	4
3.2.	Формирование отчетной документации, написание отчета по преддипломной практике	-	-	8
3.3.	Предварительная защита отчета на предприятии		2	-
3.4.	Сдача зачета по практике на кафедре	2		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	<b>116</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>216</b>	

### График преддипломной практики при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с ру- лем от кафедры	Самостоя тельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	4	4
1.2.	Оформление бланков заданий на практику	4	4
1.3.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	4	-
<b>2.</b>	<b>Исследовательский этап</b>	<b>80</b>	<b>84</b>
2.1	Знакомство со стендами кафедры, на которых будет проводиться преддипломная практика.	10	10
2.2	Изучение литературных источников с описанием подсистем и механизмов стендов	10	10
2.3	Анализ возможностей модернизации и исследования стендов в соответствии с заданием и специальностью	10	8
2.4	Разработка методов и вариантов и планирование исследования индивидуальной задачи	20	26
2.5	Проведение теоретических и экспериментальных исследований	30	30
<b>3.</b>	<b>Выполнение индивидуального задания</b>	<b>8</b>	<b>24</b>

3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2	8
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по преддипломной практике	4	16
3.3	Сдача зачета по преддипломной практике на кафедре	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>	<b>116</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>216</b>	

## 5. Содержание преддипломной практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Производство машин и оборудования (в сфере обеспечения надежного и эффективного функционирования гибких производственных систем)  Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов)	Научно-исследовательский	Сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбор методов и средств решения практических задач  Разработка методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований  Разработка функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования	- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления; - системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний; - нормативная документация; - средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного
	Проектно-конструкторский	Проектирование архитектурно-программных комплексов автоматизированных и автоматических систем управления, контроля, диагностики и испытаний общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства  Разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, управления жизненным циклом	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособных изделий</p> <p>Проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства</p>

Основные места проведения практики:

- *Выпускающая кафедра.*
- *СОП ПИШ и научно-исследовательские лаборатории ПИШ:*
  - № 4106 Научно-технологическая лаборатория «Автоматизированные системы управления объектами атомной промышленности»
  - № 4105 Учебный класс лаборатории «Автоматизированные системы управления объектами атомной промышленности»
  - № 4111Б Умная фабрика «Передовые промышленные технологии атомного машиностроения»
- Филиал РФЯЦ-ВНИИЭФ – «НИИИС им. Ю.Е. Седакова»  
АО «ОКБМ Африкантов»

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с существующим технологическим и организационным уровнем производства (массового, крупносерийного, серийного и мелкосерийного);
- с комплексом работ по оснащению производства роботизированными линиями, с потребностями предприятий в мехатронных системах на производстве;
- с методами оценки экономической эффективности внедрения новой техники и технологий;
- с вариантами систем, способов и средств контроля мехатронного оборудования для обслуживания технологических процессов.

**Изучить:**

- организацию и управление деятельностью подразделения, к которому студент прикреплен на время практики;
- направления совершенствования производства в отрасли: автоматизации и роботизации материальных и информационных потоков в рамках интегрированной производственной системы;
- процедуры патентных исследований, сопровождающих разработку новых систем автоматизации технологических процессов и производств;

- методы определения экономической эффективности исследований, разработок и т.д.;
- вопросы контроля качества выпускаемой продукции: входного, текущего (операционного) и выходного.

***Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:***

- элементы конструкторской работы по теме ВКР;
- подробный анализ технического задания;
- постановка гипотез для разработки решения индивидуального задания;
- проведение проектных расчетов и технико-экономического обоснования принимаемых решений;
- провести анализ вариантов решения, компьютерное и статистическое моделирование экспериментальных исследований;
- найти оптимальные организационные решения, обеспечивающие реализацию требований по качеству продукции, ее стоимости, срокам исполнения, экологической безопасности и охране труда.

**Собрать материал** по теме индивидуального задания (выпускной квалификационной работы) для подготовки отчета по практике.

**Примерные темы индивидуальных заданий:**

1. Роботизированные комплексы для сборки изделий атомного машиностроения
2. Цифровой двойник производства оборудования для атомной энергетики
3. Автоматизированная система неразрушающего контроля (НК) в атомном машиностроении
4. Оптимизация логистики производства для атомной отрасли с использованием AGV-тележек
5. Применение аддитивных технологий (3D-печать) в атомном машиностроении
6. Внедрение (виртуальной и дополненной реальности) VR/AR для обучения операторов сложному оборудованию
7. Автоматизированная система учета и маркировки компонентов для объектов атомного машиностроения
8. Разработка человеко-машинного интерфейса (HMI) для автоматизированного рабочего места оператора
9. Разработка автоматизированных систем для мониторинга параметров технологических процессов в атомном машиностроении
10. Система диагностики состояния оборудования парогенераторов АЭС

## **6. Формы отчетности по практике**

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание (по теме ВКР), согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- описание выполняемых на практике работ;
- теоретические материалы, изучаемые в соответствии с индивидуальным заданием;
- планирование и описание экспериментальных исследований;
- анализ полученных данных и выводы о результатах исследований;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

**Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой.**

#### **Требования к содержанию и оформлению отчета**

Отчет студента по практике оформляется в соответствии с действующим в университете стандартом в объеме 15-20 листов формата А4.

Отчет включает в себя;

- титульный лист,
- содержание;
- описание основного технологического процесса;
- индивидуальное задание.

Титульный лист подписывается руководителем практики от предприятия с проставлением оценки.

#### **Сроки и формы проведения защиты отчета**

После подготовки студентом отчета, оформленного в соответствии с требованиями и в установленный срок, сдается для проверки. По результатам проверки отчета принимается решение о допуске студента к защите отчета. Аттестация студентов по программе производственной практики проводится в форме зачета с оценкой. Зачет по преддипломной практике проводится в конце 4 семестра.

### **7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике**

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике**

#### **8.1. Основная литература**

№	Автор	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, гриф	Количество в библиотеке
1	А.А. Иванов	Автоматизация технологических процессов и производств	М.: Форум, 2011	Учебное пособие УМО АМ	25
2	А.А. Иванов	Основы робототехники	М.: Форум, 2011	Учебное пособие УМО АМ	9
3	А.А. Иванов	Контрольные задания для квалификационных работ бакалавров	НГТУ, электронный вариант, 2010	Сайт ИИПТМ	
4	Ю.З. Житников (и др.)	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ООО	Учебник. УМО (АМ)	8

			"ТНТ", 2011		
5	Синичкин С.Г.	Программируемые контроллеры и их применение для модернизации систем управления технологическим оборудованием	НГТУ им. Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2008	Учебное пособие УМО АМ	125
6	В.В. Кангин	Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры	М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010	Учеб. пособие. УМО	2

## 8.2. Дополнительная литература

№	Автор	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, гриф	Количество в библиотеке
1	Иванов А.А.	Теоретические основы процессов манипулирования объектами обработки и сборки	НГТУ, 2009	Учеб. пособие	23
2	Д. Шмид (и др.)	Управляющие системы и автоматика	М.: Техносфера, 2007	Учебник	21
3	Кошелев О.С.	Основы диагностирования технологических систем	НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Б.и.], 2013	Учеб. пособие	50

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

При прохождении практики используется имеющиеся информационные технологии (программное обеспечение) по профилю работы структурного подразделения предприятия.

При написании отчета студент может использовать следующее программное обеспечение:

- текстовые редакторы MS Word, OpenOffice.Wrighter;
- электронные таблицы MS Excel, OpenOffice.Calc;
- пакет MS Visio;
- Autodesk Inventor, АСКОН Компас- 3D и другие САПР;
- инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации «CODESYS» предназначен для разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров (ПЛК).
- СПРУТКАМ (ООО "Центр СПРУТ-Т") - система автоматизированной разработки и моделирования управляющих программ для станков с ЧПУ и роботов;
- интерактивный комплекс опережающей подготовки «Интерактивный атлас» (ООО «ПКФ «БК-студия») предназначен для хранения систематизированных электронных учебных материалов с их последующей демонстрацией на устройствах вывода;
- специализированное программное обеспечение для управления коллаборативными роботами;
- интернет-ресурсы.

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой.

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

При проведении практики на кафедре указать материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<p><b>4106</b>            Научно-технологическая лаборатория            «Автоматизированные системы управления объектами атомной промышленности»</p>	<p>Рабочее место студента – 12            Доска меловая;            Мультимедийный проектор;            Лабораторный стенд            "Промышленные датчики измерения давления"            Лабораторный стенд            "Гидроавтоматика"            Лабораторный стенд            "Пневмоавтоматика"            Учебно-лабораторное оборудование "Промышленная автоматизация и электропривод"            Стенд со специальными управляющими устройствами            Стенд с оборудованием машинного зрения            ПК iRU City 101 в составе INTEL Core i5 12400F/ASROCK B660M-HDV/2x8Gb/RTX 3060 12Gb/1Tb/700W – 3 шт.            23.8" Монитор Digma Progress – 3 шт.            Комплект (клавиатура+мышь) – 3шт.            Wi-Fi роутер            Панель LG 65UL3J-E 65"            Панель интеракт. NexTouch            Паяльная станция - 2 шт.            МФУ лазерный            Ноутбук игровой ASUS TUF Gaming A15 FA506NF-HN042,90NR0JE7-M004R0, 15.6", IPS, AMD Ryzen 5 7535HS, 3.3ГГц, 6-ядерный, 8ГБ DDR5, 512ГБ SSD, NVIDIA ,GeForce RTX 2050 - 4 ГБ (4 шт.)            Коллаборативный робот ELITE ROBOTS CS66 с контроллером и штатным проводным сенсорным пультом управления            Мобильное шасси для установки робота            Электромеханический захват            Вакуумный захват</p>	<p>Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).            Компас 3D            Распространяемое по свободной лицензии: Codesys 3.5            Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)</p>

		Смарт-камера технического зрения (комплект)	
2	<b>4105</b> Учебный класс лаборатории «Автоматизированные системы управления объектами атомной промышленности»	Панель LG 65UL3J-E 65" ПК iRU City 101 в составе INTEL Core i5 11400F/GIGABYTE B560M DS3H V3/2x8gb/RTX3060 12gb/512gb/650w – 13 шт. ПК iRU City 101 в составе INTEL Core i5 12400F/ASROCK B660M-HDV/2x8Gb/RTX 3060 12Gb/1Tb/700W – 2 шт. 23.8" Монитор Digma Progress – 15 шт. Комплект (клавиатура+мышь) – 3шт.	Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). Компас 3D Распространяемое по свободной лицензии: Codesys 3.5
3	<b>4111Б</b> Умная фабрика «Передовые промышленные технологии атомного машиностроения»	1. Персональный компьютер (в сборе) Vekus (Вектор) Кол-во ядер процессора – 6 шт; Частота процессора – 3,9 (4,4 в режиме Turbo) ГГц; Оперативная память (объем) – 16 384 Мбайт; Оперативная память (частота) – 3200 МГц; Графический процессор (тип) – дискретный (GDDR6); графический процессор (объем) – 12288 Мбайт; Объем SSD – 524 288 Мбайт. 13 шт 2. Ноутбук Gigabyte G6X [9KG-43KZ854SH], Диагональ экрана – 16дюйм; Разрешение экрана – 1920x1080; Частота обновления – 165 Гц; Тип матрицы – IPS; Оперативная память (объем) – 16 384 Мбайт; Оперативная память (частота) – 4800 МГц; Объем SSD – 1 048 576 Мбайт; Графический процессор (тип) – дискретный (GDDR6); Графический процессор (объем) – 8192 Мбайт; Кол-во ядер процессора – 14 шт; Частота процессора – 2,6 ГГц – 2 шт 3. Телевизор TCL 55" 55V6B, Диагональ экрана – 55дюйм; Разрешение экрана – 3840x2160; Частота обновления – 60 Гц; Тип панели – LED; Стандарт разрешения экрана – 4K Ultra HD; Встроенный Wi-Fi; Объем оперативной памяти – 2 048 Мбайт; Объем встроенной памяти – 16 384 Мбайт 2 шт. 4. Многофункциональное устройство Pantum VM5100ADW, Формат печати –А4; Скорость печати А4 – 40 стр/мин;	1. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц. № B00001494) 2. OS Linux Ubuntu 20.04

## **11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты ПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;

- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий – системы дистанционного обучения НГТУ им. Р.Е. Алексеева на базе E-Learningserver 4G.

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

- удаленные консультации и семинары по теме индивидуальных заданий с использованием электронных платформ для коммуникаций;
- онлайн (удаленные) экскурсии по профильным предприятиям.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.