

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 (ПИШ)**

Выпускающая кафедра Электрооборудование, электропривод и автоматика (ЭПА)  
*наименование кафедры*

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института**

\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов  
*(подпись)* *(ф. и. о.)*

“26” декабря 2024 г.

**Рабочая программа производственной**  
*(вид практики)*

**практики**

**Преддипломная практика**

*(тип практики)*

Направление подготовки/специальность:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность: Автономные электрогенерирующие комплексы  
*профиль/программа/специализация*

**Квалификация выпускника: магистр**

**очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2024 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (преддипломная практика)  
(вид, тип практики)

Доцент кафедры «ЭПА» \_\_\_\_\_ Титов Д.Ю.  
(должность) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (преддипломная практика) рассмотрена на заседании кафедры «ЭПА»  
(вид, тип практики)

Протокол заседания от «02» сентября 2024 г № 5

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Дарьенков А.Б.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (преддипломная практика)  
(вид, тип практики)  
утверждена на заседании Учебно-методического совета института электроэнергетики

Протокол заседания от «18» октября 2024 г. № 4

СОГЛАСОВАНО:

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-284

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) АО "ОКБМ Африкантов"  
(название организации)

В.В. Зеленов, заместитель генерального директора  
по управлению персоналом  
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись)

2) \_\_\_\_\_  
(название организации)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись)

## 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 производственной практики (преддипломной практики) в структуре ОП	7
4. Объем практики	10
5. Содержание производственной практики (преддипломной практики)	12
6. Формы отчетности по практике	14
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	15
10. Материально-техническое обеспечение практики	17
11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	18
12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	19

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики** - производственная

**Тип практики** – преддипломная практика

**Форма проведения практики** – концентрированная

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

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

2.1. В результате прохождения производственной практики (преддипломной практики) у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и 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)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров</p> <p>ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормы русского языка и требования к оформлению отчетов о опытно-конструкторских работах (ИУК-4.2, 4.4);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормы русского языка при оформлении отчетов о опытно-конструкторских работах (ИУК-4.2, 4.4);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления и оформления отчетов о опытно-конструкторских работах (ИУК-4.2, 4.4);</li> </ul>
ПК-1	Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<p>ИПК-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования</p> <p>ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы теории планирования эксперимента, математической статистики, метрологии (ИПК-1.1);</li> <li>- методы анализа, сбора и интерпретации научно-технической информации (ИПК-1.1, 1.2, 1.3);</li> <li>- требования к формам представления результатов исследований (ИПК-1.3)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план, разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов (ИПК-1.1, 1.2, 1.3);</li> <li>- использовать отечественный и зарубежный опыт в своей профессиональной деятельности (ИПК-1.3);</li> </ul>

		ИПК-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	<b>Владеть:</b> - навыками анализа и представления результатов эксперимента (ИПК-1.1, ИПК-1.3); - навыками проведения исследования по заданной методике (ИПК-1.1); - навыками сбора, анализа и систематизации информации по проблеме исследования и проводить исследование (ИПК-1.2);
ПК-2	Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПК-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПК-2.2. Способен применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей	<b>Знать:</b> - требования нормативной документации и методы экспертной оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ИПК-2.1, ИПК-2.2); <b>Уметь:</b> - использовать современные подходы и программное обеспечение для экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ИПК-2.1, ИПК-2.2); <b>Владеть:</b> - практическими навыками оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-2.1, ИПК-2.2)
ПК-3	Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПК-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование автономных электрогенерирующих комплексов с применением средств автоматизации ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы электрогенерирующих	<b>Знать:</b> - основные требования на составление конструкторской документации (ИПК-3.1); - основные методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности (ИПК-3.2); <b>Уметь:</b> - использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности (ИПК-3.1); - анализировать варианты компромиссных решений, разработки и поиска компромиссных решений при проектировании объектов профессиональной деятельности (ИПК-3.2); <b>Владеть:</b> - навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-3.1); - навыками разработки и поиска компромиссных решений на различных стадиях проектирования объектов

ПК-4	Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	<p>х комплексов</p> <p>ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике</p> <p>ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике</p>	<p>профессиональной деятельности (ИПК-3.2);</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1);</li> <li>- известные конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их достоинства и недостатки (ИПК-4.1);</li> <li>- требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем (ИПК-4.2);</li> <li>- основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-4.2).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать компьютерные модели объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1);</li> <li>- разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием (ИПК-4.1);</li> <li>- обосновывать принятие конкретного технического решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.2).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1);</li> <li>- навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов (ИПК-4.1);</li> <li>- навыками управления проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения (ИПК-4.2);</li> <li>- практическими навыками составления проектной документации на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.2).</li> </ul>
ПК-5	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПК-5.1);</li> <li>- математические и информационные методы моделирования сложных систем объектов</li> </ul>

	ой деятельности	процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-5.2 Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности (ИПК-5.2); <b>Уметь:</b> - анализировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности (ИПК-5.1); - проектировать на современной электронно-вычислительной технике цифровых двойников объектов профессиональной деятельности (ИПК-5.2). <b>Владеть:</b> - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования объектов (ИПК-5.1); - навыками разработки цифровых двойников на современной вычислительной технике (ИПК-5.2)
--	-----------------	---	---

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

*Прохождение производственной практики (преддипломной практики) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции «D: Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний» (ПС 40.011), и «С: Организация разработки и выпуска проектной документации ИСУ в электроэнергетике» (ПС 20.005).*

(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	«Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»	D/04.7	7
20.005 Работник по проектированию интеллектуальных систем управления в электроэнергетике	C	Организация проектно-конструкторских работ в рамках рабочей группы, разработка и модернизация проектов, техническое сопровождение производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	7	«Разработка концепции и технического задания на проектирование ИСУ объектами электроэнергетики»	C/01.7	7

**3. Место производственной практики (преддипломной практики) в структуре ОП**

Производственная практика (преддипломная практика) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП: Производственная практика (преддипломная практика)** относится к разделу Б.2 Практика

(наименование практики)

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5**

(коды компетенций)

вместе с производственной практикой (преддипломной практикой) \_

(тип практики)

Код и формулировка ОПК	Наименование дисциплин. Коды индикаторов												
	Преобразовательная техника	Альтернативные источники электрической энергии	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Межкультурное взаимодействие в корпорациях	Научно-исследовательская работа	Методология научно-исследовательских разработок	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	Теория современного автоматизированного электропривода	Специальные главы теории управления	Современные системы регулирования	Компьютерное моделирование технических систем	Проектная практика	Преддипломная практика
	Семестры												
	1	1-2	1-2	1	1-4	1-3	2	2	3	3	3	3-4	4
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			ИУК-4.1, 4.3, 4.5	ИУК-4.1	ИУК-4.2		ИУК-4.2					ИУК-4.2	ИУК-4.2, 4.4
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.1, 1.2	ИПК-1.1, 1.2, 1.3			ИПК-1.2, 1.3	ИПК-1.2	ИПК-1.1, 1.2	ИПК-1.1, 1.3	ИПК-1.2	ИПК-1.2	ИПК-1.1, 1.3		ИПК-1.1, 1.2, 1.3



### **3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной практики (преддипломной практики):**

**ЗНАТЬ:** основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; основные методы математического и имитационного моделирования устройств; методики расчета экономической эффективности разрабатываемого устройства; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; методику разработки математической модели установки по теме исследований.

**УМЕТЬ:** анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований и разработок; работать с компьютером как со средством управления информацией; выполнить обоснованный выбор и расчет параметров, схем электронных устройств, согласно заданному техническому заданию; осуществлять контроль разрабатываемого проекта на соответствие стандартам и техническим условиям; применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками построения электрических принципиальных, структурных схем и систем управления устройством; навыками выполнения и редактирования изображений и чертежей согласно требованиям стандартов; навыками по разработке технической и проектной документации, и оформлению законченной проектно-конструкторской работы; математическим аппаратом, обеспечивающим расчет параметров исследуемого оборудования и практическими навыками проведения физических экспериментов.

## **4. Объем практики**

### **4.1. Продолжительность практики - 6 недель**

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 9 зачетные единицы, 324 академических часа

## 4.2. Этапы практики

### График производственной практики (преддипломной практики) при прохождении практики в профильной организации

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		<i>Контактная работа с рук-лем от кафедры</i>	<i>Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	<b>1</b>		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	<b>1</b>		<b>2</b>
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	<b>2</b>	<b>1</b>	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		<b>1</b>	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		<b>1</b>	
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		<b>0.5</b>	<b>2</b>
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		<b>0.5</b>	<b>2</b>
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		<b>1</b>	<b>2</b>
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		<b>1</b>	<b>66</b>
2.5	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		<b>1</b>	<b>118</b>
2.6	Приобретение навыков работы в должности техника		<b>1</b>	<b>40</b>
2.7	Выполнение индивидуального задания		<b>1</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	<b>4</b>		<b>4</b>
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		<b>1</b>	<b>40</b>
3.3.	Защита отчета по практике	<b>2</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>304</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>324</b>		

**График производственной практики (преддипломной практики)  
при прохождении практики на кафедре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	<b>2</b>	<b>2</b>
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		<b>2</b>
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	<b>2</b>	<b>2</b>
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	<b>2</b>	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>		
2.1	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики	<b>2</b>	<b>72</b>
2.2	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний	<b>4</b>	<b>36</b>
2.3	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	<b>4</b>	<b>146</b>
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	<b>2</b>	<b>4</b>
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		<b>40</b>
3.3.	Защита отчета по практике	<b>2</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>304</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>324</b>	

**5. Содержание производственной практики (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 профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	Научно-исследовательский	Проведение научно-исследовательских и опытно-	Энергетические системы и технологии

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		конструкторских разработок	
30 Судостроение	Проектный	Организация и выполнение конструкторских исследований в области создания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием	Проектирование и конструирование в судостроении

Основные места проведения практики: АО «ОКБМ Африкантов», АО «Атомстройэкспорт», ФГУП "РФЯЦ - ВНИИЭФ", Электромеханический завод «Авангард»; АО «ЦНИИ «Буревестник», НΠΑО «Гидромаш», АО «НЗ-70 лет Победы», АО КБ «Вымпел», ПАО Завод «Красное Сормово», ООО «ВИД», АО «ФНПЦ «ННИИРТ», АО «ЦКБ «ЛАЗУРИТ»; СОП НТЛ «Импульсные источники электропитания»; СОП НТЛ «Водородные технологии в электроэнергетике»; СОП НТЛ «Цифровые системы управления электроприводами АЭС.

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с научно-исследовательской деятельностью предприятия;
- с организацией производственных и технологических процессов;
- с заданиями, предусмотренными программой практики; с правилами внутреннего распорядка, охраны труда и техники безопасности предприятия (лаборатории);
- с работой подразделения (отдела, цеха): монтажный участок по сборке и наладке распределительных шкафов и шкафов управления устройств промышленной электроники; участок по изготовлению высокочастотных и импульсных трансформаторов; участок по изготовлению печатных плат; участок по сборке и наладке устройств преобразовательной техники.

**Изучить:**

- разработку электрических схем и конструктивных элементов в пакетах AutoCAD, PCAD, Компас;
- нормативные материалы по всем направлениям деятельности соответствующего подразделения;
- методы определения экономической эффективности разработок и т.д.;
- вопросы охраны труда, техники безопасности и экологической чистоты на промышленном предприятии;
- методы расчета нагрузок судовой электростанции;
- типовые схемы судовых электростанций;
- типовые схемы систем электродвижения автономных объектов;
- типовые решения по автоматизации автономных объектов;).

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:**

- элементы конструкторской и исследовательской работы по теме ВКР;

- подробный анализ технического задания;
- проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- выполнить расчет электронного устройства с учетом заданных характеристик;
- выполнить компьютерное моделирование приборов, схем или устройств;
- провести анализ условий труда в одном из подразделений предприятия, с точки зрения существующих требований охраны труда и техники безопасности;
- представить результаты исследований и расчетов в виде отчета или презентаций.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Проектирование силового преобразователя для системы электродвижения плавучей АЭС.
2. Разработка и моделирование гибридной системы электроснабжения на основе топливных элементов и суперконденсаторов для автономных объектов.
3. Проектирование микропроцессорной системы управления для оптимизации работы электролизера в составе водородного энергетического комплекса.
4. Создание цифрового двойника автономной энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии и водородного накопителя.
5. Исследование эффективности различных топологий силовых преобразователей для интеграции возобновляемых источников энергии и водородного хранилища.
6. Проектирование интеллектуальной системы предиктивного обслуживания электромеханического оборудования автономных энергоустановок.

## **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, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- 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** – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), в ходе которого защищает отчет перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят руководитель практики и научные руководители студентов.

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

Основные требования к оформлению и содержанию отчета студента по практике и примерная форма отчета по практике приведены в Положении о практической подготовке обучающихся в НГТУ. Отчет по практике каждый студент готовит самостоятельно, оформляет его и представляет на проверку руководителю практики не позднее, чем за 1-2 дня до ее окончания.

**Сроки и формы проведения защиты отчета** Студенту предоставляется время до 10 минут для доклада по итогам практики. Затем студенту задаются вопросы по теме индивидуального задания и выполненным работам, после чего комиссия выставляет оценку по пятибалльной системе. При этом комиссия учитывает:

- качество выполнения индивидуального задания по практике и отзывы руководителя практики и научного руководителя;
- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход студента при выполнении индивидуального задания;
- качество доклада и ответов на вопросы.

Оценка по практике учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и при рассмотрении вопроса о назначении стипендии.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

Защита отчетов проводится непосредственно после прохождения практики.

### 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

<i>№ n/n</i>	<i>Автор (ы)</i>	<i>Заглавие</i>	<i>Издательство, год издания, гриф</i>
1	Тихомиров В.А., Бычков Е.В.	Компьютерный анализ энергетических показателей преобразовательных устройств: Учеб.пособие	Типография НГТУ, 2020
2	Шевырев Ю.В., Шевырева Н.Ю., Плехов А.С., Титов Д.Ю.	Применение компьютерных моделей для выбора регуляторов качества электроэнергии при работе электроприводов с полупроводниковыми преобразователями	Типография НГТУ, 2018
3	В.В. Ваняев	Преобразовательная техника	Типография НГТУ, 2020
4	Дарьенков А.Б., Титов Д.Ю.	Системы программного управления техническими системами.	Типография НГТУ, 2018

#### 8.2. Дополнительная литература

<i>№ n/n</i>	<i>Автор (ы)</i>	<i>Заглавие</i>	<i>Издательство, год издания, гриф</i>
1	Герман-Галкин С. Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink	СПб.:Лань, 2013
2	Бурков А.Ф., Веревкин В.Ф., Радченко П.М.	Повышение энергоэффективности морского транспорта и транспортной инфраструктуры: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2019.

3	Дарьенков А.Б., Мирясов Г.М., Титов В.Г., Умяров Д.В.	Судовые электроэнергетические системы: учеб. пособие	Типография НГТУ, 2016
4	Дарьенков А.Б., Титов В.Г., Мирясов Г.М., Охотников М.Н., Умяров Д.В.	Гребные электрические установки: учеб. пособие	Типография НГТУ, 2015

### 8.3. Нормативно-правовые акты:

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf)

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)

### 8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>

1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>

1.3. Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент: <http://ecsocman.hse.ru>

2. Научно-техническая библиотека НГТУ

Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог периодических изданий: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>

3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:

<http://cdot-nntu.ru>

Электронная библиотека:

<http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

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

### *Перечень информационных технологий*

– Подготовка отчета по практике.

– Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

– Поисковая работа с использованием сети Интернет

Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

– оформление учебных работ, отчетов;

– демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;

– использование электронной образовательной среды университета;

– использование специализированного программного обеспечения;

– организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

**Программное обеспечение:**

Windows10 (подписка DreamSparkPremium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)  
 Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 13.05.2024)  
 P7 office (С/н 5260001439)  
 Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Проприетарное ПО)  
 7-zip (Свободное ПО, GNULGPL);  
 - Adobe Acrobat Reader (FreeWare).

**ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):  
<http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)
3. Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».  
<http://window.edu.ru>
5. ИПС «Законодательство России» - <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент -  
<https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>
7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

**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:

Основные места проведения практики: АО «ОКБМ Африкантов», АО «Атомстройэкспорт», ФГУП "РФЯЦ - ВНИИЭФ", Электромеханический завод «Авангард»; АО «ЦНИИ «Буревестник», НПАО «Гидромаш», АО «НЗ-70 лет Победы», АО КБ «Вымпел», ПАО Завод «Красное Сормово», ООО «ВИД», АО «ФНПЦ «ННИИРТ», АО «ЦКБ «ЛАЗУРИТ»; СОП НТЛ «Импульсные источники электропитания»; СОП НТЛ «Водородные технологии в электроэнергетике»; СОП НТЛ «Цифровые системы управления электроприводами АЭС.

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

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры:

Аудитория	Оснащенность помещений
Лаборатория "Электрический привод", Преобразовательная техника". Мультимедийная аудитория № 1135	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор NEC NP-13LP - 1 шт. 3. Персональный компьютер с выходом на NEC NP-13LP, Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 230, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 1 шт. 4. Учебный лабораторный стенд "Автоматизированное управление электроприводом" 5. Учебные лабораторные стенды "Основы электропривода и преобразовательной техники" 6. Учебный лабораторный стенд "АУЭП с МК" 7. Учебный лабораторный стенд "Сервопривод" 8. Учебный лабораторный стенд «Частотно-регулируемый электропривод с универсальной машиной переменного тока» с ноутбуком ASUS Intel Celeron B815/2 Gb RAM/HDD 300.
Ауд. 6564 Лаборатория иммерсивных технологий	Компьютер для проведения лабораторных работ (i7 12700, RTX 3080, 16 GB ОЗУ) - 4 шт. Компьютер разработчика (i7 12700, RTX 4080, 32 GB ОЗУ) - 4 шт.

	<p>Ноутбук HP Omen 16-c0057ur (Ryzen 7 5800H, 16GB, RTX 3070) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету – 3 шт.</p> <p>Комплект системы виртуальной реальности HTC Vive Pro, проводной – 4 шт.</p> <p>Шлем виртуальной реальности HP Reverb G2, проводной - 2 шт.</p> <p>Шлем виртуальной реальности Pico Neo 3 Pro, беспроводной – 2 шт.</p> <p>Шлем виртуальной реальности Pico Neo 4, беспроводной – 2 шт.</p> <p>Интерактивная панель 65'' INFOCUS JTOUCH D114 – 1 шт.</p> <p>Телевизор LG 43'' 43UQ75006LFARUB – 5 шт.</p> <p>Плоттер HP DesignJet – 1 шт.</p> <p>3D принтер R750-01 - 1 шт.</p>
Ауд. 1215 Компьютерный центр кафедры ЭПА	<p>1. Доска меловая - 1 шт.</p> <p>2. Мультимедийный проектор Optoma X341 - 1 шт.</p> <p>3. Персональный компьютер с выходом на Optoma X341, Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 230, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 1 шт.</p> <p>4. Персональные компьютеры Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 230, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 8 шт.</p>

### **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 (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие). Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальные задания 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:

- Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации
  - Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта
  - Приобретение навыков работы в должности техника
  - Выполнение индивидуального задания
  - Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры
  - Формирование отчетной документации, написание отчета по практике
  - Защита отчета по практике

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.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГГУ;
- система управления обучением Moodle НГГУ;
- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
- обмен документами и материалами через электронную почту.