

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

Выпускающая кафедра Теоретическая и общая электротехника (ТОЭ)
наименование кафедры

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ Дарьенков А.Б.
(подпись) *(ф. и. о.)*
« 27 » _____ 02 _____ 2023 г.

Рабочая программа учебной практики
(вид практики)

Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
(тип практики)

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и микроэлектроника
код и наименование направления подготовки

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника
профиль/программа/специализация

Квалификация выпускника: магистр

очная форма обучения

Год начала подготовки 2022, 2023

г. Нижний Новгород, 2023 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

(вид, тип практики)

Доцент кафедры «ТОЭ»
(должность)

_____ Кралин А.А.
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа учебной практики (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

рассмотрена на заседании кафедры «ТОЭ»

(вид, тип практики)

Протокол заседания от « 28 » 02 2022 г. № 2/23

Заведующий кафедрой _____ Кралин А.А.
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

(вид, тип практики)

утверждена на заседании Учебно-методического совета института электроэнергетики

Протокол заседания от « 22 » 02 2023 г. № 2

СОГЛАСОВАНО:

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППМ-75/2022

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) АО «ЭЛЕКТРОИНТЕЛ» _____
(название организации)

Резанов И. В. генеральный директор _____
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

2) ООО «Сервисный Центр ГАЗ» управляющий производством промышленной электроники и связи _____
(название организации)

Куликов Е.Ю. _____
(Ф.И.О., должность представителя организации) (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 учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) в структуре ОП	7
4. Объем практики	14
5. Содержание производственной практики (технологическая (проектно-конструкторская) практика)	16
6. Формы отчетности по практике	18
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	21
10. Материально-техническое обеспечение практики	23
11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	24
12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	25
Дополнения и изменения в рабочей программе практики	26

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - учебная

Тип практики - Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Форма проведения практики – концентрированная

Время проведения практики: 1 курс, 2 семестр

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

2.1. В результате прохождения учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) 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 - 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.	Знать: - базовые источники информации в области электроники и нанoeлектроники Уметь: - извлекать необходимую информацию из литературы Владеть: - базовой научной терминологией в области электроники и нанoeлектроники
		ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	
		ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	
		ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	
		ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.	

ПКС-1	Способен к исследованию электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-1.1 Исследует энергетические установки объектов	Знать: - основные математические описания устройств для решения научно-исследовательских задач. Уметь: - составлять математические описание исследуем объектов Владеть: - понятийным аппаратом для составления методик исследования.
		ИПКС-1.2 Исследует компьютерные элементы и объекты используемых систем	
		ИПКС-1.3 Обрабатывает и обобщает данные, полученные в ходе исследования	
		ИПКС-1.4 Исследует элементную базу объектов	
ПКС-2	Способен к консультированию в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-2.1 Разрабатывает электронно-энергетические системы	Знать: - требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электронных приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения. Уметь: - осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов. Владеть: - навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования электронных приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения.
		ИПКС-2.2 Разрабатывает системы управления электронными средствами	
		ИПКС-2.3 Разрабатывает средства управления и регулирования электрической энергии	
ПКС-3	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ИПКС-3.1 Использует современные языки программирования	Знать: - способы управления электронными устройствами. Уметь: - производить предварительный расчет параметров и выбор силовых модулей для конкретного применения; оценивать возможности и выбирать систему управления электронным устройством Владеть: - навыками практического использования специализированных пакетов
		ИПКС-3.2 Разрабатывает алгоритмы и реализует их на базе современных языков программирования	

			прикладных программ для расчета, моделирования и проектирования электронных устройств
ПКС-5	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ИПКС-5.1 Организует и проводит экспериментальные исследования	Знать: - принципы проведения экспериментов в исследовательской деятельности. Уметь: - производить эксперименты, составлять отчеты и обобщать результаты Владеть: - навыками работы с программами, позволяющие производить эксперименты с помощью имитационных моделей
		ИПКС-5.2 Составляет методики проведения экспериментов	
ПКС-7	Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИПКС-7.1 Изучает научно-техническую литературу и патенты	Знать: - основные информационные базы по своей специальности. Уметь: - выделять из источников информации интересующие моменты и аспекты Владеть: - навыками работы с информационными базами
		ИПКС-7.2 Выделяет особенности приемов и элементов, представленных в научно-технической литературе и патентах	
ПКС-9	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ИПКС-9.1 Разрабатывает общую проектно-конструкторскую документацию	Знать: - требования ЕСКД для разработки конструкторской документации Уметь: - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию Владеть: - навыками работы с проектно-конструкторской документацией
		ИПКС-9.2 Использует внутренние нормативные требования при разработке	

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

Прохождение учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию «С: Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ АКА» (ПС 25.036).

(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
25.036 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	С	«Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ АКА»	7	«Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ АКА»	С / 01.7	7
				«Техническое управление разработкой и производством электронных средств и электронных систем БКУ АКА»	С / 02.7	7
				«Контроль выпуска программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ АКА»	С / 03.7	7

3. Место учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) в структуре ОП

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) относится к разделу Б.2 Практика
(наименование практики)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций

ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-5, ПКС-7, ПКС-9, УК - 1

(коды компетенций)

вместе с учебной практикой (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

(тип практики)

Очная форма

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
Методологические основы научного познания	ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5			
Энергетическая электроника		ИУК – 1.1		
Электронные промышленные устройства		ИУК – 1.5	ИУК – 1.5	
Компьютерные технологии в научных исследованиях	ИУК – 1.1			
Философские вопросы технических наук		ИУК – 1.4		
Преобразователи электрической энергии	ИУК – 1.1			
Методы математического моделирования преобразователей электрической энергии		ИУК – 1.1		
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5		
Технологическая (проектно-конструкторская) практика		ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5		
Научно-исследовательская работа Б2.П.2	ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5	ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5	ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5	
Научно-исследовательская работа Б2.П.3				ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5
Преддипломная практика				ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5
Подготовка и защита ВКР				ИУК – 1.1 ИУК – 1.2 ИУК – 1.3 ИУК – 1.4 ИУК – 1.5

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
<i>ПКС-1 Способен к исследованию электронных средств электронных систем БКУ АКА</i>				
<i>Энергетическая электроника</i>		<i>ИПКС – 1.1</i>		
<i>Электронные промышленные устройства</i>		<i>ИПКС – 1.1</i>	<i>ИПКС – 1.1</i>	
<i>Компьютерные технологии в научных исследованиях</i>	<i>ИПКС – 1.2</i>			
<i>Философские вопросы технических наук</i>		<i>ИПКС – 1.3</i>		
<i>Преобразователи электрической энергии</i>	<i>ИПКС – 1.1</i>			
<i>Применение силовых полевых транзисторов в импульсных преобразователях энергии</i>		<i>ИПКС – 1.4</i>		
<i>Математические методы обработки экспериментальных данных</i>		<i>ИПКС – 1.3</i>		
<i>Промышленные микропроцессорные контроллеры</i>			<i>ИПКС – 1.2</i>	
<i>Проектирование и технология электронной компонентной базы</i>			<i>ИПКС – 1.4</i>	
<i>Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного тока</i>			<i>ИПКС – 1.1</i>	
<i>Источники питания системных блоков вычислительной техники</i>			<i>ИПКС – 1.2</i>	
<i>Методы математического моделирования преобразователей электрической энергии</i>		<i>ИПКС – 1.3</i>		
<i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>		<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>		

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
<i>Технологическая (проектно-конструкторская) практика</i>		<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>		
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.2</i>	<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>	<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>	<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>	
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.3</i>				<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>
<i>Преддипломная практика</i>				<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>
<i>Подготовка и защита ВКР</i>				<i>ИПКС – 1.1 ИПКС – 1.2 ИПКС – 1.3 ИПКС – 1.4</i>
<i>ПКС-2 Способен к консультированию в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ АКА</i>				
<i>Энергетическая электроника</i>		<i>ИПКС – 2.1</i>		
<i>Электронные промышленные устройства</i>		<i>ИПКС – 2.1</i>	<i>ИПКС – 2.1</i>	
<i>Компьютерные технологии в научных исследованиях</i>	<i>ИПКС – 2.2</i>			
<i>Преобразователи электрической энергии</i>	<i>ИПКС – 2.3</i>			
<i>Промышленные микропроцессорные контроллеры</i>			<i>ИПКС – 2.2</i>	
<i>Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного тока</i>			<i>ИПКС – 2.3</i>	
<i>Источники питания системных блоков вычислительной техники</i>			<i>ИПКС – 2.2</i>	
<i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>		<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>		

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
<i>Технологическая (проектно-конструкторская) практика</i>		<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>		
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.2</i>	<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>	<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>	<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>	
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.3</i>				<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>
<i>Преддипломная практика</i>				<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>
<i>Подготовка и защита ВКР</i>				<i>ИПКС – 2.1 ИПКС – 2.2 ИПКС – 2.3</i>
<i>ПКС – 3 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию</i>				
<i>Конструирование электронных узлов с использованием САПР</i>	<i>ИПКС – 3.1</i>			
<i>Преобразователи электрической энергии</i>	<i>ИПКС – 3.2</i>			
<i>Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного тока</i>			<i>ИПКС – 3.2</i>	
<i>Источники питания системных блоков вычислительной техники</i>			<i>ИПКС – 3.1</i>	
<i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>		<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>		
<i>Технологическая (проектно-конструкторская) практика</i>		<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>		
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.2</i>	<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>	<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>	<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>	

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.3</i>				<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>
<i>Преддипломная практика</i>				<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>
<i>Подготовка и защита ВКР</i>				<i>ИПКС – 3.1 ИПКС – 3.2</i>
<i>ПКС – 5 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов</i>				
<i>Энергетическая электроника</i>		<i>ИПКС – 5.1 ИПКС – 5.2</i>		
<i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>		<i>ИПКС – 5.1 ИПКС – 5.2</i>		
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.2</i>	<i>ИПКС – 5.1 ИПКС – 5.2</i>	<i>ИПКС – 5.1 ИПКС – 5.2</i>	<i>ИПКС – 5.1 ИПКС – 5.2</i>	
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.3</i>				<i>ИПКС – 5.1 ИПКС – 5.2</i>
<i>Подготовка и защита ВКР</i>				<i>ИПКС – 5.1 ИПКС – 5.2</i>
<i>ПКС – 7 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</i>				
<i>Электронные промышленные устройства</i>		<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>	<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>	
<i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>		<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>		
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.2</i>	<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>	<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>	<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>	

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
<i>Научно-исследовательская работа Б2.П.3</i>				<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>
<i>Преддипломная практика</i>				<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>
<i>Подготовка и защита ВКР</i>				<i>ИПКС – 7.1 ИПКС – 7.2</i>
<i>ПКС – 9 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</i>				
<i>Конструирование электронных узлов с использованием САПР</i>	<i>ИПКС – 9.1 ИПКС – 9.2</i>			
<i>Применение силовых полевых транзисторов в импульсных преобразователях энергии</i>		<i>ИПКС – 9.2</i>		
<i>Проектирование и технология электронной компонентной базы</i>			<i>ИПКС – 9.1</i>	
<i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i>		<i>ИПКС – 9.1 ИПКС – 9.2</i>		
<i>Технологическая (проектно-конструкторская) практика</i>		<i>ИПКС – 9.1 ИПКС – 9.2</i>		
<i>Преддипломная практика</i>				<i>ИПКС – 9.1 ИПКС – 9.2</i>
<i>Подготовка и защита ВКР</i>				<i>ИПКС – 9.1 ИПКС – 9.2</i>

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

ЗНАТЬ: необходимые сведения об устройстве электротехнического оборудования, основные положения теории электротехники, правила электробезопасности и охраны труда.

УМЕТЬ: проводить измерения, разрабатывать и применять компьютерные и имитационные модели электроприборов для исследования их рабочих режимов, применять математические методы для решения прикладных и теоретических задач по теме индивидуального задания, планировать и ставить задачи исследования, собирать и анализировать техническую информацию, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

ВЛАДЕТЬ: способностью применять компьютерные и информационные технологии для решения задач по теме исследования, способностью представлять результаты исследования в виде отчетов и докладов на публичных обсуждениях, способностью к творческому мышлению.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 2 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов

4.2. Этапы практики

График учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) 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	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	2		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	1		1
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	1	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		2	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		2	
2.	Основной (производственный) этап			
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов		4	4
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		4	4
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		4	4

2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		4	4
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		2	10
2.6.	Выполнение индивидуального задания		1	25
3.	Заключительный этап			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2		15
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			6
3.3.	Защита отчета по практике	1		
	ИТОГО:	7	28	73
	ИТОГО ВСЕГО:		108	

График учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) при прохождении практики на кафедре

№.№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		1
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	1
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии		
2.	Основной этап		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	2	1
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	2	4
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	4	4
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		22
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		16
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)		32
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2	4
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		8
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	ИТОГО:	15	93
	ИТОГО ВСЕГО:		108

5. Содержание производственной практики (технологическая (проектно-конструкторская) практика)

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)
25 «Ракетно-космическая промышленность»	Научно-исследовательский	Разработка программ и методик проведения научных исследований и экспериментов, сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Разработка методики и проведение исследований и измерений электрических параметров электронных приборов и узлов, а также технологических процессов; Анализ полученных результатов исследований и измерений; Разработка алгоритмов и программ ЭВМ для решения научных задач; разработка физических, математических и компьютерных моделей электронных приборов и узлов.	Электронная аппаратура, коммуникационное оборудование, приборы измерения и тестирования; Электрическая распределительная и регулирующая аппаратура, прочее электрическое оборудование.
	технологический	Проектирование, организация и автоматизация технологических процессов (ТП) производства электронных средств (ЭС). Проектирование электронных средств, Разработка комплекта конструкторской и технологической документации на ЭС; Оценка экологической эффективности ТП; авторское сопровождение разрабатываемых ЭС и ТП.	Электронная аппаратура, коммуникационное оборудование, приборы измерения и тестирования; Электрическая распределительная и регулирующая аппаратура, прочее электрическое оборудование.
	проектный	Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектов ЭС; проектирование модулей, систем и комплексов ЭС с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации на конструкции ЭС в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	Электронная аппаратура, коммуникационное оборудование, приборы измерения и тестирования; Электрическая распределительная и регулирующая аппаратура, прочее электрическое оборудование.

Основные места проведения практики:
ЗАО "ЭлектроИнтел",
ООО «КонцептЭлектро»,
ООО «Протон»
НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ИНЭЛ, Кафедра «ТОЭ».

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с научно-исследовательской деятельностью предприятия (научно-исследовательской лаборатории);
- с измерительными приборами и контрольно-испытательной техникой, осуществляющей сбор данных электрических и неэлектрических физических величин, отображающей визуальную информацию об измеряемых параметрах на стрелочных, цифровых и оптических индикаторах;
- с техникой безопасности и охраной труда.

Изучить:

- типы и назначение преобразователей и датчиков;
- назначение электронных, аналоговых и цифровых систем управления и электропитания, а также особенности их эксплуатации;
- возможности взаимозаменяемости электронных устройств и их узлов;
- станочное, измерительное и вычислительное оборудование, используемое при проведении НИР;
- методику проведения подготовительных работ по разработке и изготовлению макетов исследуемого оборудования;
- методики проведения физических экспериментов макетов исследуемого оборудования.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- составить рабочую тетрадь, в которую необходимо внести лекции, беседы и данные, необходимые для составления отчета по практике; - обоснование выбора и постановку цели исследования;
- описание возможных аналогов и прототипов исследуемой установки;
- математическая модель силовой части установки;
- имитационное моделирование и анализ его результатов;
- рекомендации по выбору параметров и режимов работы физической установки.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Типы и назначение преобразователей и датчиков
2. Назначение электронных, аналоговых и цифровых систем управления и электропитания
3. Методики проведения математических экспериментов исследуемого оборудования
4. Параметры, контролируемые при проведении математического моделирования
5. Принципы построения структуры исследуемого устройства
6. Математические модели объектов исследования
7. Пакеты прикладных программ, используемые при проектировании
8. Параллельные активные фильтры для улучшения параметров качества напряжения питающей сети;
9. Компенсаторы коэффициента мощности промышленной питающей сети;
10. Регуляторы величины и направления потоков мощности;
11. Трехфазные инверторы напряжения в системе регулирования величины и направления потоков мощности с векторным управлением;
12. Способы синхронизации инверторов напряжения при работе на общую нагрузку с промышленной сетью.

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.

Сроки и формы проведения защиты отчета

Защита отчета по практике проводится во втором семестре в определенный руководителем практики день.

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.

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	Мякинцов А.В.	Функциональное моделирование радиосистем	НГТУ им. Р.Е. Алексеева.- Н.Новгород: [Б.и.], 2011 Учеб. пособие. Гриф Учен. Совет НГТУ
2	Морозов В.К.	Моделирование информационных и динамических систем	М.: Изд.центр «Академия», 2011 Учебное пособие. Гриф УМО по образ-ю в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автомат.
3	Петров М.Н.	Моделирование компонентов и элементов интегральных схем	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. Учебное пособие. Учебник для вузов. Спец. литер-ра. Гриф УМО по образ-ю в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автомат.
4	Полуянович Н.К.	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012 Учеб.пособие. (Учебники для вузов. Спец. литература) Гриф УМО по образованию в обл. энергетики и электротехники
5	Забродин Ю.С.	Промышленная электроника	М.: Альянс, 2013 Учебник. Гриф М-во высш. и средн.
6	Топильский В.Б.	Схемотехника аналогово-цифровых преобразователей	М.: Техносфера, 2014 Учебное пособие
7	Лаврентьев Б.Ф.	Схемотехника электронных устройств	М.: Академия, 2010 Учебное пособие. (Высш. проф. обр.) Гриф М-во образования и науки РФ
8	Киреева Э.А.	Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов)	М.: КНОРУС, 2013
9	Клеменсова С.А.	Метрологические основы измерений при поверке и калибровке средств измерений	Акад.стандартизации, метрологии и сертификации (учеб.), Нижегород.фил. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014 Учебно-метод. пособие

Дополнительная литература

8.2. Дополнительная литература

№ n/n	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф
1	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем.	М.: Высш. шк., 2009. Учебник Гриф Минобрнауки РФ
2	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем. Практикум.	М.: Высш. шк., 2009. Учеб. пособие Гриф Минобрнауки РФ
3	Дьяконов В.П.	MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров	М.: ДМК, 2011
4	Шишмарев В.Ю.	Основы проектирования приборов и систем	М.: Юрайт, 2011 Учебник для бакалавров Гриф М-во образования и науки РФ
5	Сибикин Ю.Д.	Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий	М.: КНОРУС, 2013 Справочник
6	Зиновьев Г.С.	Основы силовой электроники	Новосибирск: НГТУ, 2009 Гриф Науч.-метод.Совет М-ва образования РФ по пром.электронике
7	Калугин Н.Г.	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций	М.: Изд.центр «Академия», 2011 Учебник (Высш. проф.обр.)
8	Белоус А.И.	Полупроводниковая силовая электроника	М.: Техносфера, 2013 (Мир электроники)
9	Алиев И.И.	Справочник по электротехнике и электрооборудованию	М.: Высш. школа, 2007 Учеб.пособие Гриф М-во образования и науки РФ
10	Шишмарев В.Ю.	Основы проектирования приборов и систем	М.: Юрайт, 2011 Учебник для бакалавров Гриф М-во образования и науки РФ
11	Уваров А.С.	Проектирование печатных плат. 8 лучших программ	М.: ДМК Пресс, 2009

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

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

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://ecsocstan.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:

- Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)
- КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (Сертификат №FA87-9L14-RW86-4W64 от 27.04.18);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- 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
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:

ЗАО "ЭлектроИнтел", ООО «КонцептЭлектро», ООО «Протон», НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ИНЭЛ, Кафедра «ТОЭ».

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

Аудитория	Оснащенность помещений
<p>Ауд. 1241 Лаборатория «Микропроцессорной техники»</p>	<p>ПК на базе Intel Core i3, 8Гб озу, 240 Гб SSD, монитор Philips 20. Кол-во – 2 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Лабораторный стенд «ComractRIO» для проведения практических работ с программируемыми элементами FPGA. Кол-во – 1 шт.</p>
<p>Ауд. 1242 Лаборатория «Преобразовательной техники»</p>	<p>Тиристорный преобразователь частоты. Кол-во – 2 шт. Емкостный фильтр. Кол-во – 1 шт. ПК на базе Intel Core i3, 8Гб ОЗУ, 240 Гб SSD, монитор Philips. Кол-во – 1 шт. ПК подключен к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
<p>Ауд. 1129 Научно-исследовательская лаборатория силовой электроники</p>	<p>ПК на базе Intel Core i3, 8Гб озу, 240 Гб SSD, монитор Philips 20. Кол-во – 2 шт. Осциллограф LeCroy Кол-во – 1 шт. Осциллографы Rigol DS-1204 Кол-во – 2 шт. Физическая модель интеллектуальной распределительной сети. Кол-во – 1 шт. Межсетевой контроллер мощности Кол-во – 2 шт. Промышленный компьютер iRobo Кол-во – 1 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, выступление 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 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:

- 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

- 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;

- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);

- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);

- обмен документами и материалами через электронную почту.

Дополнения и изменения в рабочей программе практики
на 20____/20____ уч. г.

Утверждаю
Директор института

(подпись, расшифровка подписи)
“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

.....;
.....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).
Заведующий выпускающей кафедрой _____

наименование кафедры

личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета
института _____:

Протокол заседания от « ____ » _____ 20__ г. № _____

СОГЛАСОВАНО (в случае, если изменения касаются литературы):

Начальник ОПиТ УМУ _____

личная подпись

расшифровка подписи

дата