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

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ Дарьенков А.Б.
(подпись) *(ф. и. о.)*
«_16__»_____06_____ 2026_ г.

Рабочая программа __производственной__ практики
(вид практики)

Научно-исследовательская работа
(тип практики)

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

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

Квалификация выпускника: ___*магистр*__

очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2026 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (научно-исследовательской работы)

(вид, тип практики)

Доцент кафедры «ТОЭ» _____ Трофимов И..
(должность) *(подпись)* *Ф.И.О.*

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы)
(вид, тип практики)
рассмотрена на заседании кафедры «ТОЭ»

Протокол заседания от «__15____»____06_____ 2026___ г. № ___6_____

Заведующий кафедрой _____Кралин А.А.
(подпись) *Ф.И.О.*

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы)
(вид, тип практики)

утверждена на заседании Учебно-методического совета института электроэнергетики

Протокол заседания от «_16__»____06____ 2026___ г. № ____2_____

СОГЛАСОВАНО:
Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером __РППм-77/2026_____

Начальник ОПиТ _____Е.В. Троицкая _____16.06.2026_____
(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) ПАО «ТНС энерго НН» _____
(название организации)
Демидова А.С. начальник департамента по работе с потребителями_____
(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 производственной практики 7
(научно-исследовательской работы) в структуре ОП 7
4. Объем практики 12
5. Содержание производственной практики (научно-исследовательской работы) 16
6. Формы отчетности по практике 19
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике 19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике 20
9. Перечень информационных технологий, используемых 22
при проведении практики 22
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 - *производственная*
Тип практики – *научно-исследовательская работа*
Форма проведения практики – *рассредоточенная в 1-3 семестрах, концентрированная в 4 семестре*
Время проведения практики: *1-2 курсы,4 семестра*

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

2.1. В результате прохождения производственной практики (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, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.	**Знать:** - основные источники информации, позволяющие поддерживать профессиональный уровень компетенции в области электроники и наноэлектроники **Уметь:** - оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования **Владеть:** - современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях электроники и наноэлетроники
		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.	
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.	**Знать:** - требования, предъявляемые к научным публикациям и структуру написания научных статей **Уметь:** - излагать результаты научной деятельности в виде промежуточных отчетов и статей **Владеть:** - инструментарием для написания и публикации научной деятельности
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем,	ИОПК-1.1 Изучает современные научные издания, интересуется современными решениями проблем в своей области	**Знать:** - основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей наук **Уметь:** - аргументировано обосновывать применение новых электронных
		ИОПК-1.2 Анализирует решение проблем в комплексе, используя знания в смежных дисциплинах	

	определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИОПК-1.3 Предлагает новые или модифицированные пути решения проблем, критические их оценивает	элементов при проектировании электронных устройств. **Владеть:** - современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях электроники и наноэлектроники
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИОПК-2.1 Использует компьютерные программы для исследований ИОПК-2.2 Составляет отчеты о проделанной работе, защищает результаты своей работы, аргументированно отвечает на вопросы и замечания	**Знать:** - основные требования и государственные стандарты на составление научно-технических отчетов; основные требования к презентациям **Уметь:** - оформлять научно-технический отчет соответствии с государственным стандартом. **Владеть:** - навыками оценки результатов выполненной работы; навыками практического использования специализированных пакетов
ПКС-1	Способен к исследованию электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-1.1 Исследует энергетические установки объектов 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	**Знать:** - основные теоретические и экспериментальные методы решения научно-исследовательских задач. **Уметь:** - формулировать цели и задачи исследования; обоснованно выбирать методику исследований **Владеть:** - навыками формулировать цели и задачи исследований; навыками решения сформулированных задач.
ПКС-2	Способен к консультированию в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-2.1 Разрабатывает электронно-энергетические системы ИПКС-2.2 Разрабатывает системы управления электронными средствами ИПКС-2.3 Разрабатывает средства управления и регулирования электрической энергии	**Знать:** - основные базы данных и пакеты прикладных программ, применяемых для расчета и проектирования электронных устройств; - способы управления электронными устройствами **Уметь:** - производить предварительных расчет параметров и выбор силовых модулей для конкретного применения; - оценивать возможности и выбирать систему управления электронным устройством **Владеть:** - навыками практического использования специализированных пакетов прикладных программ для расчета, моделирования и проектирования электронных устройств.

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:** - современные языки программирования. **Уметь:** - разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач **Владеть:** - навыками программной реализации разработанных алгоритмов
		ИПКС-3.2 Разрабатывает алгоритмы и реализует их на базе современных языков программирования	
ПКС-5	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ИПКС-5.1 Организует и проводит экспериментальные исследование	**Знать:** - принципы планирования и методы автоматизации эксперимента **Уметь:** - использовать информационно-измерительные комплексы как средства повышения точности и снижения затрат на проведение эксперимента **Владеть:** - навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований; - навыками измерений в реальном времени
		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:** - принципы анализа и обработки результатов исследований; основные аспекты функционирования и тенденции развития института интеллектуальной собственности **Уметь:** - делать научно-обоснованный вывод по результатам теоретических и экспериментальных исследований; - сопоставить результаты исследования для предложения рекомендаций по совершенствованию систем **Владеть:** - навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения

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

Прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы) *позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию «В: Создание электронных средств и электронных систем БКУ» (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 электронике бортовых комплексов управления»	С	«Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ»	7	«Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ»	С / 01.7	7
25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»	С	«Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ»	7	«Техническое управление разработкой и производством электронных средств и электронных систем БКУ»	С / 02.7	7
25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»	С	«Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ»	7	«Контроль выпуска программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ»	С / 03.7	7

3. Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре ОП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к разделу Б.2 Практика

(наименование практики)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций

ОПК-1, 2; ПКС-1, 2, 3, 5, 7; УК-1, 4

(коды компетенций)

вместе с производственной практикой (научно-исследовательской работой)

(тип практики)

Очная форма

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
Код компетенции ***ОПК-1***	*1*	*2*	*3*	*4*
Методологические основы научного познания	■			
Подготовка и защита ВКР				■
Код компетенции ***ОПК-2***	*1*	*2*	*3*	*4*
Методы математического моделирования в научных исследованиях	■	■	■	
Подготовка и защита ВКР				■
Код компетенции ***ПКС-1***	*1*	*2*	*3*	*4*
Энергетическая электроника		■		
Электронные промышленные устройства		■	■	
Компьютерные технологии в научных исследованиях	■			
Философские вопросы технических наук		■		
Преобразователи электрической энергии	■			
Применение силовых полевых транзисторов в импульсных преобразователях энергии		■		
Математические методы обработки экспериментальных данных		■		
Промышленные микропроцессорные контроллеры			■	
Проектирование и технология электронной компонентной базы			■	
Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного тока			■	
Источники питания системных блоков вычислительной техники			■	
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		■		
Методы математического моделирования преобразователей электрической энергии		■		
Научно-исследовательская работа	■	■	■	■
Преддипломная практика				■

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
Подготовка и защита ВКР				
Код компетенции ***ПКС-2***	*1*	*2*	*3*	*4*
Энергетическая электроника				
Электронные промышленные устройства				
Компьютерные технологии в научных исследованиях				
Философские вопросы технических наук				
Преобразователи электрической энергии				
Применение силовых полевых транзисторов в импульсных преобразователях энергии				
Математические методы обработки экспериментальных данных				
Промышленные микропроцессорные контроллеры				
Проектирование и технология электронной компонентной базы				
Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного тока				
Источники питания системных блоков вычислительной техники				
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)				
Методы математического моделирования преобразователей электрической энергии				
Научно-исследовательская работа				
Преддипломная практика				
Подготовка и защита ВКР				
Код компетенции ***ПКС-3***	*1*	*2*	*3*	*4*
Преобразователи электрической энергии				
Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного тока				
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)				
Технологическая (проектно-конструкторская) практика				
Научно-исследовательская работа				
Преддипломная практика				
Подготовка и защита ВКР				
Код компетенции ***ПКС-5***	*1*	*2*	*3*	*4*

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
Энергетическая электроника				
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)				
Научно-исследовательская работа				
Подготовка и защита ВКР				
Код компетенции ***ПКС-7***	*1*	*2*	*3*	*4*
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)				
Научно-исследовательская работа				
Преддипломная практика				
Подготовка и защита ВКР				
Код компетенции ***УК-1***	*1*	*2*	*3*	*4*
Методологические основы научного познания				
Энергетическая электроника				
Электронные промышленные устройства				
Компьютерные технологии в научных исследованиях				
Философские вопросы технических наук				
Преобразователи электрической энергии				
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)				
Методы математического моделирования преобразователей электрической энергии				
Технологическая (проектно-конструкторская) практика				
Научно-исследовательская работа				
Преддипломная практика				
Подготовка и защита ВКР				
Преобразователи электрической энергии				
Технологическая (проектно-конструкторская) практика				
Преддипломная практика				
Подготовка и защита ВКР				
Код компетенции ***УК-4***	*1*	*2*	*3*	*4*
Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности				
Подготовка и защита ВКР				

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной практики (научно-исследовательской работы)

ЗНАТЬ: основные теоретические и экспериментальные методы решения научно-исследовательских задач, основные базы данных и пакеты прикладных программ, применяемых для расчета и проектирования электронных устройств, современные языки программирования, принципы планирования и методы автоматизации эксперимента, принципы анализа и обработки результатов исследований; основные аспекты функционирования и тенденции развития института интеллектуальной собственности, основные источники информации, позволяющие поддерживать профессиональный уровень компетенции в области электроники и наноэлектроники; требования, предъявляемые к научным публикациям и структуру написания научных статей, основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей наук, основные требования и государственные стандарты на составление научно-технических отчетов; основные требования к презентациям;

УМЕТЬ: формулировать цели и задачи исследования; обоснованно выбирать методику исследований, производить предварительных расчет параметров и выбор силовых модулей для конкретного применения, разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач, использовать информационно-измерительные комплексы как средства повышения точности и снижения затрат на проведение эксперимента, делать научно-обоснованный вывод по результатам теоретических и экспериментальных исследований, оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов; излагать результаты научной деятельности в виде промежуточных отчетов и статей, аргументировано обосновывать применение новых электронных элементов при проектировании электронных устройств, оформлять научно-технический отчет соответствии с государственным стандартом;

ВЛАДЕТЬ: навыками формулировать цели и задачи исследований; навыками решения сформулированных задач, навыками практического использования специализированных пакетов прикладных программ для расчета, моделирования и проектирования электронных устройств, навыками программной реализации разработанных алгоритмов, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований, навыками измерений в реальном времени, навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения, современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях электроники и наноэлетроники; инструментарием для написания и публикации научной деятельности, современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях электроники и наноэлектроники, навыками оценки результатов выполненной работы; навыками практического использования специализированных пакетов.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – рассредоточенная 10 недель и концентрированная 10 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 30 зачетных единиц, 1080 академических часов.

4.2. Этапы практики

График производственной практики (научно-исследовательской работы) при прохождении практики в профильной организации

	Разделы (этапы) НИР	Виды работ с преподавателем в часах	Сам. работа студентов, в часах	Форма отчетности
1	**Рассредоточенная НИР, 1 семестр**	72		
	Выбор и утверждение темы исследования, обоснование ее актуальности и теоретической значимости. Планирование НИР Утверждение индивидуального плана НИР магистра. Составление плана графика работы над ВКР	4		Задание на ВКР План-график работы над ВКР
	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний.		8	
	Консультации с научным руководителем ВКР	7		Отметка о посещении
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике.		5	Отметка о присутствии
	Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научной и научно- технической информации по теме (заданию) НИР и ВКР.		8	
	Изучение степени научной разработанности проблематики. Написание обзорной главы (первой) по избранной теме.		12	
	Составление отчета по подбору библиографических источников по теме диссертации.		6	Отчет
	Выступление с докладом на научно-исследовательских семинарах с использованием современного программного обеспечения, средств визуализации.		4	Текст доклада и презентация
	Участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах подразделений университета, в том числе на договорных условиях.	3	3	отчет о НИР
	Выполнение проектной работы (1 чертеж согласно плана работы)		10	Чертеж

	Сдача зачета.	2		Отметка в зачетной книжке
2	**Рассредоточенная НИР, 2 семест**	**72**		
	Консультации с научным руководителем ВКР	8		Отметка о посещении
	Анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости в рамках магистерской диссертации, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы (новизна исследования и формулирование конкретных авторских предложении).		8	Написанное введение ВКР
	Постановка целей и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета исследования; определение методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных библиографических источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования. Сбор и систематизация фактического материала для проведения исследования в рамках подготовки ВКР		8	
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике.		8	Отметка присутствии О
	Написание второй главы диссертации и ее публичное обсуждение в рамках научноисследовательских семинаров (выступает в роли отчета по НИР).		10	Глава 2 ВКР
	Выступление с докладом на научно-исследовательских семинарах с использованием современного программного обеспечения, средств визуализации.		4	Текст доклада и презентация
	Проведение научных исследований в лаборато-риях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры) или согласованной с университетом тематике другой организации	4	4	Отчет о проведенных исследованиях
	Участие в научно-исследовательских и опытноконструкторских работах подразделений университета, в том числе на договорных условиях.	4	4	Отчет по НИР
	Выполнение проектной работы (два чертежа согласно плана работы)		8	Два чертежа
	Сдача зачета		2	Отметка в зачетной книжке

3	**Рассредоточенная НИР, 3 семест**	**396**		
	Консультации с научным руководителем ВКР.	42		Отметка о посещении
	Выполнение теоретических и экспериментальных исследований.		80	
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике.		30	Отметка о присутствии
	Написание теоретической и экспериментальной частей выпускной квалификационной работы и их публичное обсуждение в рамках научноисследовательских семинаров (выступает в роли отчета по НИР		80	Отчет по НИР
	Выступление с докладом на научноисследовательских семинарах с использованием современного программного обеспечения, средств визуализации.		50	Текст доклада и презентация
	Проведение научных исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры) или согласованной с университетом тематике другой организации.	12	38	
	Участие в научно-исследовательских и опытноконструкторских работах подразделений университета, в том числе на договорных условиях.	12	38	Отчет по НИР
	Сдача зачета.	4		Отметка в зачетной книжке
1	**Концентрированная НИР, 4 семестр**	**540**		
	Консультации с научным руководителем ВКР	60		Отметка о посещении
	Подготовка окончательного текста и графических материалов выпускной квалификационной работы.		120	текст вкр и чертежи
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике. Обсуждение результатов проведенных исследований и способы их ап обации. Выст пление с докладом.		70	Отметка О присутствии. Текст доклада и презентация
	Участие в научно-исследовательских и опытноконструкторских работах подразделений университета, в том числе на договорных условиях.	15	65	Отчет по НИР

	Апробация ВКР. Публикация научной статьи. Выступление на конференции молодых ученых и студентов.	15	105	Статья в трудах конференции
	Подготовка компьютерной презентации, доклада, рекламного проспекта для защиты ВКР.		80	Рекламный проспект, презентация, доклад
	Прохождение процедуры предварительной защиты ВКР.	4		Рекомендация к защите ВКР
	Сдача зачета.	6		Отметка в зачетной книжке
	Итого:	202	878	
	Итого всего:	**1080**		

5. Содержание производственной практики (научно-исследовательской работы)

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 методик и программ проведения научных исследований и технических разработок, сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Разработка алгоритмов и программ ЭВМ для решения научных задач; разработка физических, математических и компьютерных моделей электронных приборов и узлов. Разработка рабочих планов и проведение исследований и измерений электрических параметров и характеристик электронных приборов и узлов, а также технологических процессов, анализ полученных результатов исследований и измерений; Анализ результатов исследований; разработка рекомендаций по их использованию	Электронные средства, Коммуникационное оборудование, приборы измерения и тестирования; Электрическая распределительная и регулирующая аппаратура, прочее электрическое оборудование. Методы конструирования; материалы и технологическое оборудование
	технологический	Проектирование, организация и автоматизация технологических процессов (ТП) производства электронных средств (ЭС). Разработка комплектов конструкторской и технологической документации на ЭС; Обеспечение технологичности конструкций, узлов и механизмов ЭС; Оценка экологической эффективности ТП; авторское сопровождение разрабатываемых ЭС и ТП.	Методы конструирования; технологичес-кие процессы, материалы и технологическое оборудование
	проектный	Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и разбора 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.	Электронные средства, Электрическая распределительная и регулирующая аппаратура, прочее электрическое оборудование, методы и средства контроля качества ЭС;. Методы конструирования, технологичес-кие процессы.

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- - с научно-исследовательской деятельностью института;
- с организацией индивидуальной работы сотрудников;
- с современными методами научных исследований;
- с современными методами экспериментальных и теоретических исследований в области профессиональной деятельности;
- с методами анализа научно-технической информации;
- с методами экспертной оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений.

Изучить:

- - информацию из различных источников по теме исследования;
- методики проведения исследований и обработки результатов экспериментов;
- станочное, измерительное и вычислительное оборудование, используемое при проведении практики;
- методику проведения подготовительных работ по разработке и изготовлению макетов исследуемого оборудования)
- технологические процессы по изготовлению макетов исследуемого оборудования;
- методики проведения физических экспериментов макетов исследуемого оборудования,
- нормативные материалы по всем направлениям деятельности соответствующего подразделения методические и нормативные материалы по составлению отчётов о выполнении научноисследовательской работы.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- выполнить согласованный с руководителем объём индивидуального задания - выполнить отчёт о работе по установленной форме.

При защите результатов практики продемонстрировать приобретение навыков

- использования современных методов экспериментальных и теоретических исследований в области профессиональной деятельности,
- самостоятельной, индивидуальной работы,
- оценивания результатов выполненной работы
- анализа и представления результатов эксперимента, проведения исследования по заданной методике.

В том числе выполнить

- 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;
- экспериментальные исследования на физическом макете исследуемого оборудования;
- сопоставление результатов моделирования имитационной и физической моделей;
- элементы конструкторской и исследовательской работы по теме магистерской диссертации;
- проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;

-выполнить расчет электронного устройства с учетом заданных характеристик;

- разработку электрических схем и конструкционных элементов в пакетах AutoCAD PCAD, Компас;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также техникоэкономической эффективности разработки;
- представить результаты исследований и расчетов в виде отчета, чертежей, плакатов или презентаций.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике

Примерные темы индивидуальных заданий:

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Устройство сопряжения источников питания с различными параметрами и ЕЭС.
2.Широкодиапазонные трансформаторно-тиристорные регуляторы напряжения;
3. Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного напряжения;
4.Параллельные активные фильтры для улучшения параметров качества напряжения питающей сети;
5 Компенсаторы коэффициента мощности промышленной питающей сети;
6.Регуляторы величины и направления потоков мощности;
7. Трехфазные инверторы напряжения в системе регулирования величины и направления потоков мощности с векторным управлением;
8.Повышающие конверторы постоянного напряжения с коэффициентом передачи больше 5,
9. Устройство заряда емкостных накопителей с рекуперацией направления перетока мощности электрической энергии,
10. Устройство заряда аккумуляторных батарей переменным ассиметричным током,
.Использование нетрадиционных источников электрической энергии для питания потребителей совместно с ЕЭС
12. Способы синхронизации инверторов напряжения при работе на общую нагрузку с промышленной сетью.

6. Формы отчетности по практике

Контроль за выполнением программы практики осуществляется руководителем студента в виде еженедельных консультаций в течение семестра. В конце семестра студент представляет на кафедру отчёт по практике, выполненный как курсовой проект с соблюдением требований стандарта предприятия. После утверждения отчёта руководителем организуется его защита в комиссии, назначенной заведующим кафедрой.

Не менее двух раз в течение семестра студенты представляют на кафедру промежуточный отчёт о проделанной работе, оформленный в виде презентации, обсуждение которого осуществляется на студенческой научной конференции в присутствии комиссии из руководителей магистрантов. Качество презентации и результаты ответов на вопросы присутствующих оцениваются как дифференцированный зачёт по практике (зачёт с оценкой).

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

№ п/п	*Автор (ы)*	*Заглавие*	*Издательство, год издания, гриф*
1	Забродин Ю.С.	Промышленная электроника	М.: Альянс, 2013 Учебник. Гриф М-во высш. и средн.
2	Топильский В.Б.	Схемотехника аналогово-цифровых преобразователей	М.: Техносфера, 2014 Учебное пособие
3	Лаврентьев Б.Ф.	Схемотехника электронных устройств	М.: Академия, 2010 Учебное пособие. (Высш. проф. обр.) Гриф М-во образования и науки РФ
4	Киреева Э.А.	Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов)	М.: КНОРУС, 2013
5	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

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	*Автор (ы)*	*Заглавие*	*Издательство, год издания, гриф*
1	Сибикин Ю.Д.	Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий	М.: КНОРУС, 2013 Справочник
2	Зиновьев Г.С.	Основы силовой электроники	Новосибирск: НГТУ, 2009 Гриф Науч.-метод.Совет М-ва образования РФ по пром.электронике
3	Калугин Н.Г.	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций	М.: Изд.центр «Академия», 2011 Учебник (Высш. проф.обр.)
4	Белоус А.И.	Полупроводниковая силовая электроника	М.: Техносфера, 2013 (Мир электроники)
5	Алиев И.И.	Справочник по электротехнике и электрооборудованию	М.: Высш. школа, 2007 Учеб.пособие Гриф М-во образования и науки РФ
6	Шишмарев В.Ю.	Основы проектирования приборов и систем	М.: Юрайт, 2011 Учебник для бакалавров Гриф М-во образования и науки РФ

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://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:

- *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

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры

Аудитория	Оснащенность помещений
Ауд. 1241 Лаборатория «Микропроцессорной техники»	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 «CompactRIO» для проведения практических работ с программируемыми элементами FPGA. Кол-во – 1 шт.
Ауд. 1242 Лаборатория «Преобразовательной техники»	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
Ауд. 1129 Научно-исследовательская лаборатория силовой электроники	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.

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 потер 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 участник 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 в вузе (дистанционная форма).

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, отчёт 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