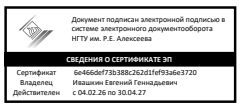
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника (ЭССЭ)
наименование кафедры



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

_____ Дарьенков А.Б.
(подпись) *(ф. и. о.)*
«_16_»_____06_____ 2026 г.

Рабочая программа __производственной__практики
(вид практики)

Преддипломная практика
(тип практики)

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование направления подготовки

Направленность: Электроэнергетические системы и сети
профиль/программа/специализация

Год начала подготовки: 2025, 2026

Квалификация выпускника: ___*магистр*__

очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2023 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (преддипломной) практики
(вид, тип практики)

Доцент кафедры «ЭССЭ» _____ Крюков Е.В.
(должность) *(подпись)* *Ф.И.О.*

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики рассмотрена на заседании кафедры «ЭССЭ»
(вид, тип практики)

Протокол заседания от № 4/1 от 15.06.2026 г.

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

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики
(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-74/2026

Начальник ОПиТ _____Е.В. Троицкая _____16.06.2026 г _____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

_____ООО "Центр эффективных технологий"_____
(название организации)
___С.Ф.Сергеев, Главный энертика_____
(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 (преддипломной) практики в структуре ОП 9
4. Объем практики 13
5. Содержание производственной (преддипломной) практики 15
6. Формы отчетности по практике 16
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 20
10. Материально-техническое обеспечение практики 22
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 - *преддипломная*
Форма проведения практики – *концентрированная*
Время проведения практики: *2 курс, 4 семестр*

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

2.1. В результате прохождения производственной (преддипломной) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	**Содержание компетенции и ее части**	**Код и наименование Индикатора достижения компетенции** (Планируемые результаты освоения ОП)	**Дескрипторы достижения компетенций** (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	**Знать:** - современные коммуникационные технологии в рамках организации научной деятельности (ИУК-4.1); - нормы русского языка при составлении научно-технической документации (ИУК-4.2); - основы и нормы ведения деловой документации при реализации научных и технических проектов (ИУК-4.3); - особенности и форматы различных публичных мероприятий при обсуждении результатов научной и проектной деятельности (ИУК-4.4); - критерии оценки результатов исследовательской и проектной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИУК-4.5). **Уметь:** - устанавливать контакты и организовывать общение в соответствии с потребностями совместной деятельности в рамках реализации научных и технических проектов (ИУК-4.1); - составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров при реализации научных и технических проектов (ИУК-4.2); - составлять типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке при реализации научных и технических проектов (ИУК-4.3); - организовывать обсуждение
		ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.	
		ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.	
		ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.	
		ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.	

			результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке при реализации научных и технических проектов (ИУК-4.4); - представлять результаты исследовательской и проектной деятельности в области современных электроэнергетических систем на различных публичных мероприятиях (ИУК-4.5). **Владеть:** - навыками использования современных коммуникационных технологий в рамках организации научной деятельности (ИУК-4.1); - навыками составления деловой документации в области современных электроэнергетических систем (ИУК-4.2); - навыками составления академических и (или) профессиональных текстов на иностранном языке при реализации научных и технических проектов (ИУК-4.3); - навыками выбора подходящего формата обсуждения при реализации научных и технических проектов (ИУК-4.4); - навыками участия в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке в области современных электроэнергетических систем (ИУК-4.5).
ПКС - 1	Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПКС-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПКС-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПКС-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	**Знать:** - методы формулировки тем исследования, проблем и гипотез исследования при подготовке ВКР (ИПКС-1.1); - методы анализа и систематизации информации при исследовании современных электроэнергетических систем (ИПКС-1.2); - методы интерпретации результатов и представления отчетов при исследовании современных электроэнергетических систем (ИПКС-1.3). **Уметь:** - методы формулировки тем исследования, проблем и гипотез исследования при подготовке ВКР (ИПКС-1.1); - методы анализа и систематизации информации при исследовании современных электроэнергетических систем (ИПКС-1.2); - методы интерпретации результатов и представления отчетов при исследовании современных

			электроэнергетических систем (ИПКС-1.3). **Владеть:** - навыками выбора методов исследования при подготовке ВКР (ИПКС-1.1.) - навыками анализа и систематизации информации исследования современных электроэнергетических систем (ИПКС-1.2.) - навыками интерпретации результатов и представления отчетов при исследовании современных систем электроэнергетических систем (ИПКС-1.3).
ПКС-2	Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПКС-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПКС-2.2. Способен применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей	**Знать:** - методы анализа применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области современных электроэнергетических систем (ИПКС- 2.1); - нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-2.2). **Уметь:** - анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-2.1); - применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-2.2). **Владеть:** - навыками анализа применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-2.1); - навыками применения нормативной документации и методами разработки информационных, объектных, документных моделей в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-2.2).

ПКС-3	Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПКС-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации ИПКС-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности	**Знать:** - методы разработки технических заданий на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации в области современных электроэнергетических систем (ИПКС- 3.1); - методы разработки и анализа обобщенных вариантов технических решений, методы компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, методы определения оптимальных параметров и режимов объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-3.2). **Уметь:** - разрабатывать техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-3.1); - разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-3.2). **Владеть:** - навыками разработки технических заданий на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-3.1); - навыками разработки и анализа обобщенных вариантов технических решений, навыками находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, навыками определять оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности в области электроэнергетических систем (ИПКС-3.2).

ПКС-4	Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПКС-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	**Знать:** - методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС- 4.1); - методы разработки проектной документации на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-4.2). **Уметь:** - применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-4.1); - разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-4.2). **Владеть:** - методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-4.1); - навыками разработки проектной документации на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности в области современных электроэнергетических систем (ИПКС-4.2).
		ИПКС-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности	

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

Прохождение производственной (преддипломной) практики *позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции «С: Разработка проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами» (ПС 40.178) и «D: Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний» (ПС 40.011).*

(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
40.178 «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами»	*C*	«Разработка проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами»	*7*	«Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами»	C / 01.7	*7*
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	*D*	«Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний»	*7*	«Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»	D / 04.7	*7*

3. Место производственной (преддипломной) практики в структуре ОП

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

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

(наименование практики)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций

УК-1, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4

(коды компетенций)

вместе с _производственной (преддипломной) практикой

(тип практики)

Очная форма

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	*2*	*3*	*4*
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
Иностранный язык				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				
ПКС-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований				
Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике				
Методология научно-исследовательских разработок				
Переходные электромеханические процессы в ЭЭС				
Надежность и эффективность систем электроэнергетики				
Применение ЭВМ в электроэнергетике				
Цифровая обработка сигнала				
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.3)				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				

ПКС-2 Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных				
Программные продукты в электроэнергетике				
Компьютерные, сетевые и информационные технологии				
Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике				
Методология научно-исследовательских разработок				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.3)				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				
ПКС-3 Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства				
Специальные вопросы электроснабжения				
Релейная защита ЭЭС				
Автоматизация СЭС				
Оптимизация в ЭЭС				
Дальние линии электропередач СВН				
Энергетическое обследование электроэнергетических систем				
Проектная практика (Б2.П.4)				
Проектная практика (Б2.П.5)				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				

ПКС-4 Способен проектировать объекты профессиональной деятельности				
Специальные вопросы электроснабжения				
Релейная защита ЭЭС				
Учет энергоресурсов и энергетический мониторинг				
Автоматизация СЭС				
Оптимизация в ЭЭС				
Дальние линии электропередач СВН				
Переходные электромеханические процессы в ЭЭС				
Проектная практика (Б2.П.4)				
Проектная практика (Б2.П.5)				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				

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

ЗНАТЬ:

- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- основы расчета и проектирования электрических сетей и их оборудования;
- основные методы математического и имитационного моделирования режимов работы электрических сетей, устойчивости и надежности сетей;
- методики расчета экономической эффективности разрабатываемых электрических сетей.

УМЕТЬ:

- анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований и разработок;
- работать с компьютером как со средством управления информации;
- выполнить обоснованный выбор и расчет параметров элементов электрических сетей, согласно заданному техническому заданию
- осуществлять контроль разрабатываемого проекта на соответствие стандартам и техническим условиям.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками построения электрических сетей и их систем управления;
- навыками выполнения и редактирования изображений и чертежей согласно требованиям стандартов;

- навыками по разработке технической и проектной документации, и оформлению законченной проектно-конструкторской работы.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 6 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа

4.2. Этапы практики

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

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	*Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции*	*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		**12**	**12**
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		**12**	**12**
2.3	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		**12**	**12**
2.4	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		**12**	**12**
2.5.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		**10**	**70**
2.6.	Выполнение индивидуального задания		**5**	**100**
3.	**Заключительный этап**			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	**2**		**20**
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			**10**
3.3.	Защита отчета по практике	**1**		
	ИТОГО:	**7**	**68**	**249**
	ИТОГО ВСЕГО:	**324**		

График производственной (преддипломной) практики
при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем 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	**2**	**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	**1**	
2.	**Основной этап**		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	**2**	**2**
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	**2**	**10**
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	**12**	**50**
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		**78**
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		**56**
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)		**64**
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		**22**
3.3.	Защита отчета по практике	**1**	
	ИТОГО:	**25**	**299**
	ИТОГО ВСЕГО:	**324**	

5. Содержание производственной (преддипломной) практики

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

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

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности»	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.	Электроэнергетические системы и сети
	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.	Электроэнергетические системы и сети

Основные места проведения практики:

Филиал «Нижновэнерго» ПАО «Россети Центр и Приволжье», АО «Атомэнергопроект», АО «Гипрогазцентр», ПАО «ГАЗ», АО «Нижегородский машиностроительный завод», НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ИНЭЛ, Кафедра «ЭССЭ».

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- ознакомиться с существующим технологическим и организационным уровнем предприятия;
- составить схемы электроснабжения предприятия;
- ознакомиться с комплектом работ по его совершенствованию: новой техникой и технологиями;
- оценить экономическую эффективность внедрения новой техники и технологий.

Изучить:

- изучить вопросы релейной защиты и автоматики;
- изучить вопросы качества электрической энергии;
- изучить вопросы охраны труда и техники безопасности;
- изучить вопросы экономии электрической энергии;
- изучить организацию учета электрической энергии;
- изучить суточные графики нагрузок;
- изучить надежность схем электроснабжения, сетей распределения электроэнергии и электроприемников;
- изучить вопросы оперативного диспетчерского управления.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- подробный анализ технического задания;
- проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- выполнить необходимые расчеты по заданию преподавателя;
- выполнить компьютерное моделирование по заданию преподавателя;
- провести анализ условий труда в одном из подразделений предприятия, с точки зрения существующих требований охраны труда и техники безопасности;
- представить результаты исследований и расчетов в виде отчета или презентаций.

Собрать материал – представить результаты исследований и расчетов в виде отчета или презентаций.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Наиболее характерные задачи при проектировании систем передачи и распределения электроэнергии.
2. Исследования и анализ электрических нагрузок и задач расчётов установившихся режимов. Анализ режима участка электрической сети. Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.
3. Анализ основ построения схем систем передачи и распределения электрической энергии.
4. Анализ технико-экономические расчетов в электрических сетях.
5. Требования, предъявляемые к системам передачи и распределения ЭЭ.
6. Классификация линий электропередачи переменного тока.

7. Назначение автоматических устройств на всех объектах систем передачи и распределения ЭЭ.
8. Возможные этапы развития системы передачи ЭЭ.
9. Преимущества и недостатки сложнозамкнутых систем передачи ЭЭ.
10. Назначение и свойства системы распределения ЭЭ.
11. Классификация распределительных сетей.
12. Преимущества и недостатки радиальных и магистральных схем.
13. Формирование и виды замкнутых сетей.
14. Экономическая целесообразность применения сложнозамкнутых сетей.
15. Наиболее характерные задачи при проектировании систем передачи и распределения электроэнергии.
16. Основные экономические показатели систем передачи и распределения электроэнергии.
17. Укрупненное определение стоимости подстанции.

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 проводиться не позднее второй недели непосредственно после завершения срока прохождения практики в назначенный руководителем практики от НГТУ 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

1. Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00721-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490974.

2. Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490973.

3. Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы. Информационные потоки в современных распределительных электрических сетях : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2015. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156472

8.2. Дополнительная литература

1. Костин, В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / В. Н. Костин. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. — 304 с. — ISBN 978-5-4377-0048-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175259.

2. Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; под научной редакцией Е. Н. Котовой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494079

3. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492047.

4. Электроэнергетические системы. Всережимный моделирующий комплекс реального времени : учебное пособие для вузов / М. В. Андреев [и др.] ; ответственный редактор М. В. Андреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10916-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/498935.

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)*
- *Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732);*
- *Dr.Web (С/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25)*
- *Adobe Acrobat Reader DC-Russian*
- *Etap Power Lab (NNSTUPWRLB от 22.12.2017г.)Dr.Web (Сертификат №H365-W77K-D5HP-N346 от 31.05.2021);*
- *Adobe Acrobat Reader (FreeWare);*
- *RTDS (NovaCor) лицензия № 351207069 от 25.11.21;*
- *PSCAD лицензия № 5312001 от 28.10.2015;*
- *Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).*

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:

Филиал «Нижновэнерго» ПАО «Россети Центр и Приволжье», АО «Атомэнергопроект», АО «Гипрогазцентр», ПАО «ГАЗ», АО «Нижегородский машиностроительный завод», НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ИНЭЛ, Кафедра «ЭССЭ».

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
Ауд. 1321 Лаборатория «Имитационное моделирование, цифровая подстанция, релейная защита и автоматизация»	1.Отечественный управляющий вычислительный комплекс СМ 1820М; 2. Отечественные промышленные контроллеры серии DCS-2000; 3. Цифровые осциллографы LeCroy WP 735Zi-A, GDA-806S, ДС1204В; 4. Испытательных устройств для проверки и наладки устройств релейной защиты и автоматики РЕТОМ-21, РЕТОМ-61, РЕТОМ-61850; 5. Аппаратно-программный комплекс с поддержкой стандарта МЭК 61850 CoDeSys для проведения испытаний и тестирования элементов автоматики; 6. Отечественный вычислительный комплекс "Монокуб-РС", на безе процессора "Эльбрус 2С+" и отечественной операционной системой; 7. Серверное оборудование Xeon E5-2630; 8. Оборудование высокочастотной связи НПП "Модем"; 9. Прототип промышленного образца автоматического локационного искателя мест повреждений (АЛИМП); 10. Терминалы релейной защиты и автоматизации SPAC 801 C3, ABB REL511, MiCOM P547; 11. Устройство синхронизации времени ГЛОНАСС. 12. Экпериментальные образцы интеллектуальной релейной защиты электрических сетей - 3 шт. (2 полукомплекта защиты абсолютной селективности (с направленной волновой защитой), терминал резервных защит); 13. Программно-аппаратный комплекс цифровой подстанции (ПАК ЦПС) с поддержкой МЭК 61850 в составе: - 2 устройства нижнего уровня (контроллер нижнего уровня); - 2 устройства среднего уровня. 14. Коммуникационное и отечественное серверное оборудование для организации локальной

	вычислительной сети ("шины процесса", шины подстанции"): - сервер на базе процессора Эльбрус-8С1 1891ВМ028, 1300 ± 50 МГц - АРМ с MASTER SCADA 4D, Intel® Core™ i5-4460, 8Gb DDR4, 512Gb SDD, Intel HD Graphics, DVD-RW; - Коммутатор управляемый RSPE35 – 3 шт. - Модуль RSPM20 – 6 шт. - Коммутатор управляемый RED25 – 1 шт. - Коммутатор управляемый RSPS25 – 1 шт. 15. Компьютерный класс в составе 8 рабочих мест. 16. Программно-аппаратный комплекс симулятор RTDS (Real Time Digital Power System Simulator) на платформе NovaCor; 17. Мультимедийный проектор Nec VT 491. 16. Доска маркерная; 17. Мультимедийный проектор; 18. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.
Ауд. 6443 Лаборатория «Электроснабжение промышленных предприятий и учет»	1. Лабораторный комплекс «Электроснабжение промышленных предприятий ЭПП-НР» – 2 шт. 2. Специализированная лаборатория с набором приборов анализа режимов работы систем электроснабжения – 1 шт. 3. Лабораторный комплекс «Приборный учет потребления электрической энергии. Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии ПУПЭЭ1-АСКУЭ-Н-К» – 1 шт. 4. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500.
Ауд. 8110 Компьютерная аудитория (для самостоятельной работы)	Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.

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 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, 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