

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

*[Signature]* Н. В. Лобов

2020 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: производственная

Тип практики: проектно-технологическая

Форма проведения: дискретно по видам практики

Объем практики: 3 ЗЕ

Продолжительность практики: 108 час., 2 недели

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Пермь, 2020

## **1. Общие положения**

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки №245 от 6 апреля 2021 года «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета», программам магистратуры и приказом Минобрнауки России №885/390 от 5 августа 2020 года, регистрационный №59778 от 11 сентября 2020 года практика относится к практической подготовке обучающихся, как форме организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

В соответствии с «Положением о практической подготовке обучающихся», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от «5» августа 2020 г. № 885/390 образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована не только при прохождении практики, но и при реализации учебных дисциплин (модулей) и иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **1.1. Цели и задачи практики**

#### **Цель практики:**

- формирование системного методологического подхода к проектной деятельности и способности применять технологии планирования, реализации и анализа проектов профессиональной деятельности;
- обеспечение способности разработок, составления и чтения проектно-технологической и конструкторской документации по объектам профессиональной деятельности;
- формирование обоснования и оценивания экономической эффективности проектных решений, а также осуществление их целесообразного выбора.

#### **Задачи практики:**

- выполнение работ по электроснабжению производства и автоматизации электроэнергетических систем;
- осуществление разработок проектно-технологической документации, их обеспечения электроизоляционными материалами, конструкциями и средствами их диагностики, системами защиты, средствами обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтными электротехнологиями;
- осуществление разработки планов, программ и проектов, связанных с электроэнергетикой и электротехникой в промышленности и ЖКХ;
- аккумулирование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники;

#### **Для достижения поставленных целей и задач практики необходимо:**

- **знать** основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электро-энергетических установок различного назначения; нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления проектных и отчетных документов;

- уметь проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки; формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; оформлять проектные и отчетные документы;

- владеть навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок; публичной защиты проектов и отчетов; проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.

### **1.1. Место практики в структуре образовательной программы**

#### **1.2.1. Блок (модуль): Б2 «Практики»**

#### **1.2.2. Курс: 4**

#### **1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана<sup>1</sup>**

В таблице 1.1 представлена информация о связи практики с дисциплинами учебного плана.

Таблица 1.1. Связь с дисциплинами учебного плана

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин
Электроэнергетическое оборудование; Электроснабжение; Электроника; Электроэнергетические системы и сети; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Производственная практика, технологическая; Автоматизация проектирования	

### **1.3. Способ проведения практики**

Стационарная практика (с выездом на предприятия).

### **1.4. Место проведения практики**

Практика проводится непосредственно в подразделениях ЧФ ПНИПУ, на кафедре автоматизации, информационных и инженерных технологий. Практика осуществляется в форме, распределённой в семестре во время аудиторных занятий параллельно с освоением учебных дисциплин, в свободное от теоретического обучения время, согласно утвержденному учебному плану.

В соответствии с ФГОС ВО производственная практика (проектно-технологическая) относится к блоку 2 «Практики» учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### **1.5. Формы отчётности по практике**

Отчеты по лабораторным и практическим работам, сводный отчет по производственной (проектно-технологической) практике, включая рабочий план проведения практики.

Формы промежуточной аттестации по практике:

– очная форма: 7 семестр – дифференцированный зачёт

<sup>1</sup> Только дисциплины, формирующие те же компетенции.

## 2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

В таблице 2.1 представлена информация о планируемых результатах обучения при прохождении практики.

Таблица 2.1. Планируемые результаты при прохождении практики

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которыми соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
<p><b>ПК-2.1</b> Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры</p>	<p><b>ИД-1</b> ПК-2.1 <b>Знает</b> - основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электро-энергетических установок различного назначения. <b>ИД-2</b> ПК-2.1. <b>Умеет</b> - проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки. <b>ИД-3</b> ПК-2.1 <b>Владеет навыками</b> - расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок.</p>	<p><b>Знает:</b> основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электро-энергетических установок различного назначения. <b>Умеет:</b> проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки. <b>Владеет навыками:</b> расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок. Анализ опыта</p>
<p><b>ПК-2.4.</b> Способность проводить обоснование проектных решений</p>	<p><b>ИД-1</b> ПК-2.4. <b>Знает</b> - нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; - структуру и правила оформления проектных и отчетных документов. <b>ИД-2</b> ПК-2.4 <b>Умеет</b> - формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; - оформлять проектные и отчетные документы. <b>ИД-3</b> ПК-2.4 <b>Владеет навыками</b> - публичной защиты проектов и отчетов; - проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.</p>	<p><b>Знает:</b> нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления проектных и отчетных документов. <b>Умеет:</b> формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; оформлять проектные и отчетные документы. <b>Владеет навыками:</b> публичной защиты проектов и отчетов; проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний. Анализ опыта. ПС 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей».</p>

### 3. Содержание практики

#### 3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Практика ориентирована на выполнение практической самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

Программа производственной практики (проектно-технологической) включает аудиторную работу, а также выполнение самостоятельной работы, основной целью которой является подготовка отчетов для защиты лабораторных и практических работ, а также сводного отчета по результатам практики в целом.

Содержание лабораторных и практических заданий базируется на материалах учебных дисциплин и межкурсовых практик, изучаемых и проводимых в течение 1–4 курсов обучения, и направлено на выработку практических умений и навыков в соответствии с областью, объектами и видами будущей профессиональной деятельности. Помимо соответствия материалам учебных дисциплин, задание на практику должно учитывать конкретные условия и возможности практики.

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении производственной (проектно-технологической) практики представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении практики

№	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма предоставления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
1	Организация проектирования энергетических и электрических систем и их элементов. Принципы проектирования.	<b>ПК-2.1</b> Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры <b>ПК-2.4</b> Способность проводить обоснование проектных решений	<b>ИД-1</b> ПК-2.1 <b>Знает</b> - основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электро-энергетических установок различного назначения. <b>ИД-1</b> ПК-2.4 <b>Знает</b> - нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; - структуру и правила оформления проектных и отчетных документов.	Графическая презентация. Отчёт по практическим работам. Отчет по лабораторным работам. Дифференцированный зачёт	Графическая презентация включает: - заголовки графиков, схем и таблиц; - словесные пояснения условных знаков и смысла отдельных элементов графического образа; - оси координат, шкалу с масштабами и числовые сетки; - числовые данные, дополняющие или уточняющие величину показателей, нанесенных на графиках и схемах.
2	Критерии проектирования	<b>ПК-2.1</b> Способность	<b>ИД-2</b> ПК-2.1. <b>Умеет</b>	Графическая презентация.	Графическая презентация

	<p>энергетических и электрических систем. Системный подход при оптимизации энергопроцессов для целей ускорения в развитии энергетических и электрических систем.</p>	<p>рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры  <b>ПК-2.4</b>  Способность проводить обоснование проектных решений</p>	<p>- проектировать схемы, электротехнически и электро-энергетические установки.  <b>ИД-3</b><sub>ПК-2.1</sub>  <b>Владеет навыками</b>  - расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок.  <b>ИД-2</b><sub>ПК-2.4</sub>  <b>Умеет</b>  - формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; - оформлять проектные и отчетные документы.  <b>ИД-3</b><sub>ПК-2.4</sub>  <b>Владеет навыками</b>  - публичной защиты проектов и отчетов; - проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.</p>	<p>Отчёт по практическим работам. Отчет по лабораторным работам. Дифференцированный зачёт.</p>	<p>включает:  - заголовки графиков, схем и таблиц;  - словесные пояснения условных знаков и смысла отдельных элементов графического образа;  - оси координат, шкалу с масштабами и числовые сетки;  - числовые данные, дополняющие или уточняющие величину показателей, нанесенных на графиках и схемах.</p>
3	<p>Обобщение результатов проектирования, составление отчёта по практике и его защита.</p>	<p><b>ПК-2.1</b>  Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры  <b>ПК-2.4</b>  Способность проводить обоснование проектных решений</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ПК-2.1</sub>  <b>Знает</b>  - основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнически и электро-энергетических установок различного назначения.  <b>ИД-2</b><sub>ПК-2.1</sub>  <b>Умеет</b>  - проектировать схемы, электротехнически и электро-энергетические установки.  <b>ИД-3</b><sub>ПК-2.1</sub>  <b>Владеет навыками</b>  - расчета схем и режимов работы электронных и</p>	<p>Отчёт по практике. Дифференцированный зачёт.</p>	<p>Отчёт включает:  - полный состав лабораторных и практических работ;  отраслевые рекомендации к практическому применению технологий проектирования энергетических и электрических систем</p>

			<p>электротехнических установок.</p> <p><b>ИД-1</b> ПК-2.4 <b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений;</li> <li>- структуру и правила оформления проектных и отчетных документов.</li> </ul> <p><b>ИД-2</b> ПК-2.4 <b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности;</li> <li>- оформлять проектные и отчетные документы.</li> </ul> <p><b>ИД-3</b> ПК-2.4 <b>Владет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- публичной защиты проектов и отчетов;</li> <li>- проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.</li> </ul>		
--	--	--	---	--	--

Тематика производственной (проектно-технологической) практики соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», научными направлениями кафедры автоматизации, информационных и инженерных технологий, а также с приоритетными направлениями развития филиала.

На основании направлений исследования преподавателем выпускающей кафедры АИИТ, осуществляющей руководство производственной (проектно-технологической) практикой, разрабатываются актуальные задания для выполнения лабораторных и практических работ в предметных областях электроэнергетики и электротехники. Задания проектно-технологической практики, должны соответствовать определённым требованиям:

- относиться к актуальным направлениям развития науки и приоритетному направлению развития филиала;
- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ (ВКР) бакалавров;
- иметь практическую целесообразность и инновационную направленность;
- обуславливать творческий характер задач проектирования;
- использовать современные информационные технологии.

Задания производственной (проектно-технологической) практики должны быть направлены на решение задач электроэнергетики и электротехники в отраслях современной промышленности и ЖКХ.

### 3.2. Структура практики, в т. ч. формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

В таблице 3.2 представлена информация о структуре практики и формах контактной работы обучающегося с педагогическими работниками.

Таблица 3.2. Структура практики и трудоёмкость

№	Виды учебных работ	Трудоёмкость в АЧ	
		По семестрам	Всего
		7	
1.	Аудиторная контактная работа	54	54
	- практические занятия	32	32
	- лабораторные занятия	18	18
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
2.	Иная работа студентов на практике	54	54
	- обобщение и предоставление отраслевых рекомендаций к практическому применению результатов практики	42	42
	- подготовка отчётов по лабораторным и практическим работам практики	12	12
3.	Дифференцированный зачёт	2	2
4.	Трудоёмкость Всего		
	В академических часах (АЧ)	108	108
	В зачётных единицах (ЗЕТ)	3	3

### 3.3. Содержание практики по видам работ и формам отчётности

Общая структура практики предусматривает 4 раздела в виде самостоятельных, но при этом взаимосвязанных этапов по которым реализуется выполнение практики. Содержание практики по видам работ и результатам обучения при её прохождении представлено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Содержание практики по видам работ и формам отчётности

Раздел (этапы) практики	Наименование темы практического занятия	Трудоёмкость, час ауд/срс	Форма отчётности
Раздел 1	Организация проектирования энергетических и электрических систем и их элементов. Принципы проектирования: - разработка балансов мощностей при проектировании; - выбор номинального напряжения электрических сетей; - разработка рациональной конфигурации электрических сетей; - выбор сечений линий электропередачи.	16/20	Отче по лабораторной работе, отметка в плане проведения практики
Раздел 2	Критерии проектирования энергетических и электрических систем:	16/20	Отче по практической

	- учет критерия экономической эффективности развития энергетических и электрических систем; - учет критерия надежности при проектировании энергетических и электрических систем; - учет критерия качества электроэнергии при проектировании электрических систем; - учет экологического критерия при проектировании энергетических и электрических систем.		работе, отметка в плане проведения практики
Раздел 3	Критерии проектирования энергетических и электрических систем: - построение моделей оптимизации генерирующих мощностей; - расчет нагрузочных потерь электроэнергии и области их применения; - выбор и расчет компенсации реактивных нагрузок в распределительных электрических сетях; - выбор и расчет компенсации реактивных нагрузок в системообразующих и питающих электрических сетях.	14/10	Отче по практической работе, отметка в плане проведения практики
Раздел 4	Обобщение результатов проектирования: - отраслевые рекомендации к практическому применению технологий проектирования энергетических и электрических систем; - подготовка сводного отчёта и его защита по итогам проектирования. Дифференцированный зачёт.	8/4	Отчёт по практике. Зачёт с оценкой.
	ИТОГО	54/54	Зачёт с оценкой

### 3.4. Содержание практических занятий и лабораторных работ

#### Тематика практических занятий

№	Наименование темы практического занятия/лабораторной работы
1	Определение и оценка расчетных нагрузок промышленных цехов, предприятий и жилого дома. Электротехнический и электрический расчеты освещения.
2	Расчет и выбор питающих линий. Составление однолинейной схемы электроснабжения предприятия.
3	Построение схем распределительных электрических сетей, радиально-магистральной сети 0,38-10(6)-20 кВ без резервирования линий и трансформаторов.
4	Построение схем распределительных электрических сетей, радиально-магистральной сети 0,38-10(6)-20 кВ с резервированием линий и трансформаторов.
5	Расчет токов короткого замыкания и составление схем замещения. Нормальный и утяжеленный режимы эксплуатации электрооборудования.

#### Тематика лабораторных работ

№	Наименование темы практического занятия/лабораторной работы
1	Исследование и выбор рациональной схемы электроснабжения промышленных предприятий, жилых домов, городов.
2	Исследование и выбор конструктивного выполнения молниеприемников и

	токоотводов в условиях допустимых расстояний.
3	Исследование и выбор электрооборудования по току и напряжению и проверка его на действие токов короткого замыкания.
4	Исследование и выбор надежности электроснабжения. Выбор воздушных проводов по нагрузке и напряжению.
5	Исследование и выбор кабельных линий, учета способа укладки проводов, количества жил и расстояния между ними.

### **3.4. Руководители практики**

Для руководства практикой, проводимой в ЧФ ПНИПУ, назначается руководитель (руководители) по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ.

Руководство практики может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководитель практики:

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий (проведение собеседований, консультирование по выполнению лабораторных и практических заданий, подготовку к отчету и так далее);
- осуществляет контроль за выполнением и соблюдение установленных сроков выполнения практики;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими практики;
- в установленные сроки принимает зачёты по практике с выставлением оценки и оформлением зачётной ведомости.

### **3.5. Обязанности студента в период прохождения практики**

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные индивидуальным планом;
- строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- нести ответственность за выполняемую работу и её результаты;
- выполнять распоряжения руководителя практики в соответствии с индивидуальным планом;
- своевременно представить руководителю практики информацию по подготовке к отчёту, сдать зачёты по практике.

### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчётов по лабораторным и практическим работам.

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимися во время практики, критерии – указание на их объём и качество выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Критерии оценивания сформированности компетенций и шкала оценивания промежуточной аттестации по практике представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<p>Владеть навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок.</p> <p>Анализ опыта публичной защиты проектов и отчетов; проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.</p> <p>Анализ опыта ПС 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»</p>	<p>Изучение организации проектирования энергетических и электрических систем и их элементов.</p> <p>Принципов проектирования.</p> <p>Изучение критерий проектирования энергетических и электрических систем.</p> <p>Применение системного подхода при оптимизации энергопроцессов для целей ускорения в развитии энергетических и электрических систем.</p> <p>Обобщение результатов проектирования и формирование отраслевых рекомендаций к практическому применению технологий проектирования энергетических и электрических систем.</p> <p>Подготовка заключительного отчёта и его защита по итогам проектирования.</p> <p>Дифференцированный зачёт.</p>	<p>Проверка профессиональных умений и навыков, собеседование по материалам.</p> <p>Зачёт по практике (проверка отчёта, защита отчёта).</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты отчётов по лабораторным и практическим работам. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0–3.99;
- отметка «хорошо» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 4.0–4.49;
- отметка «отлично», если средний балл оценок за все работы студента на практике равен или выше 4.5.

По итогам производственной (проектно-технологической) практики аттестуются обучающиеся, выполнившие программу практики и представившие индивидуальные отчёты по практике. Формой итогового контроля прохождения практики является дифференцированный зачёт.

Дифференцированный зачёт проводится в форме защиты письменных отчётов, составленных в соответствии с требованиями программы практики, на основании выданных заданий на лабораторные и практические работы и отзыва руководителя практики от кафедры. Защита отчёта проводится руководителю практики от кафедры. Результаты зачёта оформляются зачётной ведомостью.

Основные критерии оценки практики, следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина обучающегося;
- качество выполнения индивидуального задания;
- устные ответы при защите отчёта;
- качество выполнения отчёта по практике;
- оценка прохождения практики руководителями практики от кафедры.

Для защиты отчёта и получения дифференцированного зачёта по практике обучающемуся выделяется в конце практики 2-3 дня.

## **5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **5.1. Учебно-методическая литература**

Перечень учебно-методической литературы, необходимой для проведения практики представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Перечень учебно-методической литературы

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Электропитающие системы и электрические сети: учебное пособие/ Н.В. Хорошилов, А.В.Пилюгин, Л.В. Хорошилова (и др.).-2-е изд, перераб. и допол.-Старый Оскол: ТНТ, 2015.-352с.	5
2	Киреева Э.А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов): справочное издание / Э.А. Киреева, С.Н. Шерстнев; под ред. С.Н. Шерстнева. -3-е изд., стер. - М.: КНОРУС,2017. -862с.	2

3	Конюх, В.А. Проектирование автоматизированных систем производства: учебное пособие/ В.А. Конюх. - М.: Издательство Инфра-М, 2014. - 312 с.	3
4	Острецов, В.Н. Электропривод и электрооборудование: учебник и практикум для прикладного бакалавриата/ В.Н. Острецов, А.В. Палицын. -М.: Изд-во Юрайт,2018. -239с.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
1	Электротехнический справочник / С.Л. Корякин-черняк, О.Н. партала, Ю.Н. Давиденко, В.Я. Володин. - СПб: Наука и Техника,2009. -464с.	2
2	Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / И. П. Норенков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ, 2009. – 430с.	3+ЭБС
3	Киреева Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем: учебное пособие / Э.А. Киреева. - М.: КНОРУС,2017. -320с.	3
4	Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э.А.Киреева. -2-е изд., стер. - М.: КНОРУС,2018. -368с.	2

## 5.2. Электронная учебно-методическая литература и ресурсы сети «Интернет»

Перечень электронной учебно-методической литературы и ресурсы в сети «Интернет» представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Перечень электронной учебно-методической литературы и ресурсы в сети «Интернет»

Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизированный / свободный доступ)
Основная литература	Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / И.П. Норенков. - 4-е, изд. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2009. - 430 с. - ISBN 978-5-7038 3275-2. - Текст: электронный //	Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://eJanbook.com/book/106527">https://eJanbook.com/book/106527</a>
Дополнительная литература	Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения: учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 432 с. - ISBN 978 5-8114-1385-0. - Текст: электронный	Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://eJanbook.com/book/4544">https://eJanbook.com/book/4544</a>
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг.	<a href="http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/</a>
Нормативно-технические издания	Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

### 6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Состав лицензионного программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса на практике

№ п/п	Наименование программного продукта	Регистрационный номер	Назначение
1	Операционная система Microsoft Office 2007	Лицензия Microsoft Open License №42661567	Прикладное программное обеспечение для работы с электронными таблицами, процессорами, системами по работе с базами данных, интегрированными пакетами программ
2	Microsoft Office Professional2007	42661567	Офисный пакет приложений для работы с различными типами документов, текстами, электронными таблицами, базами данных и др.
3	КОМПАС-3D V20	Номер Лицензионного соглашения: Иж-16–00169.	Система моделирования для создания трёхмерных моделей и чертежей

## 6.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2. Перечень информационных справочных систем

Вид баз данных (БД)	Наименование БД
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Консультант Плюс - справочная правовая система: документы и комментарии: универсал, информ. ресурс - Версия Проф, сетевая. - Москва, 1992-.	Режим доступа: Компьютер, сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехи, ун-та, свободный
eLibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон, журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон, б-ка. - Москва, 1999-.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> авторизованный доступ
WebofScience (WebofKnowledge) [Electronicresource: реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / ThomsonReuters. - NewYork, 2001 -.	<a href="http://apps.webofknowledge.com/">http://apps.webofknowledge.com/</a> авторизованный доступ
Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: пол-нотекстовая база данных электрон, документов по гуманитар, естеств, и техн. наукам] / Изд-во «Лань». - Санкт-Петербург: Лань, 2010-.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> авторизованный доступ
Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон,	<a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> авторизованный доступ

документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. - Электрон, дан. (1 912 записей). - Пермь, 2014.	
Science [Электронный ресурс]: [электрон, версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ.яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). Washington, 2017.	<a href="http://www.sciencema2.or2/magazine">http://www.sciencema2.or2/magazine</a> авторизованный доступ
Электронная библиотека Юрайт [Электронный ресурс]: [платформа и полнотекстовая база данных: электрон, версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электрон. изд-во ЮРАЙТ». - [Москва, 2013-].	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> авторизованный доступ
Scopus [Electronic resource: реф.-библиограф, наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. - Amsterdam, 1960- .	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> авторизованный доступ
Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource : реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. - New York, 2001- .	<a href="http://apps.webofknowledge2e.com/">http://apps.webofknowledge2e.com/</a> авторизованный доступ

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для полноценного прохождения практики бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» обеспечивается доступ обучающихся в мультимедийные аудитории и компьютерные классы.

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителя практики от кафедры автоматизации информационных и инженерных технологий, где студент проходит практику. В распоряжении кафедры имеются аудитории, оснащенные необходимым учебным оборудованием. Для выполнения выданных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ в данные аудитории с необходимым программным обеспечением доступом в сеть Internet.

Таблица 7.1. Мультимедийные аудитории и компьютерные классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность кафедры	Номер аудитории		
1	Лаборатория автоматизации и электромеханики	Кафедра АИИТ	212	106,8	20
2	Компьютерная лаборатория	Кафедра АИИТ	29	53,2	10
3	Компьютерная лаборатория	Кафедра АИИТ	211	64,9	20

При проведении практики в подразделениях ЧФ ПНИПУ используется оборудование, представленное в таблице 7.2.

Таблица 7.2. Учебное оборудование

№ п/п	Наименование и марка оборудования	Количество единиц	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран	1	Оперативное управление	29
	Компьютерная техника в комплекте: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	10	Оперативное управление	29
2	Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран	1	Оперативное управление	212
	Компьютерная техника в комплекте: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	10	Оперативное управление	212
	лабораторный стенд «Электротехнические материалы» ЭТМ-СК ООО НПП «Учебная техника – профи» г. Челябинск;	1	Оперативное управление	212
	лабораторный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий ЭПП-НР» ООО НПП «Учебная техника - профи» г. Челябинск;	1	Оперативное управление	212
	лабораторный стенд ЭОЭБ-С-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1	Оперативное управление	212
	лабораторный стенд «Средства автоматизации и управления» САУ1-Н-К (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1	Оперативное управление	212
	лабораторный стенд «Электроэнергетика - Электроснабжение» ЭЭ1М-Э-С-К (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1	Оперативное управление	212
	Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран	1	Оперативное управление	211
Компьютерная техника в комплекте: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети	10	Оперативное управление	211	

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду			
---	--	--	--

Доцент кафедры АИИТ  
канд. экон. наук, доцент

  
Горяева И.А.

И.о зав. кафедрой АИИТ  
канд. экон. наук, доцент

  
Горяева И.А.

Согласовано  
Начальник учебно-методического отдела

  
Наймушина С.В.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет

Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроснабжение

**О Т Ч Ё Т**  
по производственной практике, проектно-технологической

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверил:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры)

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Чайковский 20\_\_

Приложение 2

**Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику**  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет

Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль: Электроснабжение

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой АИИТ

\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_)  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочий график (план)  
проведения практики**

Вид практики: *производственная*

Тип практики: *проектно-технологическая*

Место проведения: ФГАОУ ВО ЧФ ПНИПУ

Сроки и продолжительность практики: \_\_\_ зет/ \_\_\_ недель

Учебная группа: \_\_\_\_\_

СОСТАВИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя от  
кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Чайковский 20\_\_

Индивидуальное задание на производственную практику, проектно-технологическую студента группы \_\_\_\_\_

(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема исследования: \_\_\_\_\_

2. ЦЕЛЬ: Формирование умений, навыков и компетенций обучающимися путём выполнения трудовых функций или отдельных видов работ в области электроэнергетики и электротехники в отраслях современной промышленности и ЖКХ:

- способен рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры (ПК-2.1);
- способен проводить обоснование проектных решений (ПК-2.4).

1. Рабочий график (план) проведения практики

№	Наименование этапа	Наименование работ	Место выполнения (подразделение)	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя практики)
				начало	окончание	
	Раздел 1	Организация проектирования энергетических и электрических систем и их элементов. Принципы проектирования: - разработка балансов мощностей при проектировании; - выбор номинального напряжения электрических сетей; - разработка рациональной конфигурации электрических сетей; - выбор сечений линий электропередачи.				
	Раздел 2	Критерии проектирования энергетических и электрических систем: - учет критерия экономической эффективности развития энергетических и электрических систем; - учет критерия надежности при проектировании энергетических и электрических систем; - учет критерия качества электроэнергии при				

		проектировании электрических систем; - учет экологического критерия при проектировании энергетических и электрических систем.				
	Раздел 3	Системный подход при оптимизации энергопроцессов для целей ускорения в развитии энергетических и электрических систем: - построение моделей оптимизации генерирующих мощностей; - расчет нагрузочных потерь электроэнергии и области их применения; - выбор и расчет компенсации реактивных нагрузок в распределительных электрических сетях; - выбор и расчет компенсации реактивных нагрузок в системообразующих и питающих электрических сетях.				
	Раздел 4	Обобщение результатов проектирования: - отраслевые рекомендации к практическому применению технологий проектирования энергетических и электрических систем; - подготовка сводного отчёта и его защита по итогам проектирования. Дифференцированный зачёт.				

4. Место прохождения практики: ФГАОУ ВО ЧФ ПНИПУ

5. Срок сдачи студентом отчёта по практике и отзыва руководителя практики: \_\_\_\_\_

6. Содержание отчёта:

- титульный лист;
- рабочий график (план) проведения производственной практики, проектно-технологической;
- содержание;
- введение;
- основная часть (включает разделы (задания) обозначенные в рабочем плане (графике);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

7. Требования к разрабатываемой отчётной документации.

Отчёт по практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Отчёт составляется в соответствии с программой практики.

Отчёт по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Объём отчёта должен быть не менее 10-12 страниц (без учёта приложений) машинописного текста (шрифт 14 пкс, Times New Roman, через 1,5 интервал). Отчёт должен быть отпечатан на листах формата А4, отформатирован по ширине. К основному разделу отчёта прикладывается рабочий график (план) проведения практики.

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей: левого - 30 мм, правого - 10 мм, верхнего - 20 мм и нижнего - 20 мм. Нумерация страниц отчёта - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Титульный лист является первым листом отчёта, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее рабочий график (план) выполнения. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчёта оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчёте помещается содержание, основная часть, заключение, список литературы, приложения. Основная часть включает разбивку на параграфы.

Введение должно содержать общую характеристику энергоснабжения предприятий, его места в общем процессе проектирования объектов профессиональной деятельности, а также сформулированные цели работы и совокупность взаимосвязанных задач для достижения поставленных целей.

Заключение должно подтверждать актуальность проделанной работы, а также достижение поставленных целей в виде перечисленных выводов, основанных на поставленных ранее задачах.

Основная часть отчёта должна включать полный объём выполненных лабораторных и практических заданий, полнота освещения которых должна обеспечивать оценивание уровня освоения соответствующих элементов компетенций.

Разделы отчёта нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчёта. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчёта. В приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчёта.

Руководитель практики  
от кафедры АИИТ

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**  
прошедшего практику

с «\_\_\_» 20 года по «\_\_\_» 20 года

В \_\_\_\_\_

(наименование организации)

обучающимся в ЧФ ПНИПУ на \_\_\_\_\_ курсе по образовательной программе:

(наименование направления подготовки/специальности, направленность/специализация)

(ФИО обучающегося)

пройдена учебная, ознакомительная практика, в форме практической подготовки.

В процессе практики обучающийся изучал следующие вопросы в соответствии с индивидуальным заданием:

1) Изучение организации проектирования энергетических и электрических систем и их элементов. Принципов проектирования.

2) Изучение критерий проектирования энергетических и электрических систем.

3) Применение системного подхода при оптимизации энергопроцессов для целей ускорения в развитии энергетических и электрических систем.

4) Обобщение результатов проектирования и разработка отраслевых рекомендаций к практическому применению технологий проектирования энергетических и электрических систем. Подготовка сводного отчёта и его защита по итогам проектирования.

В ходе прохождения производственной, проектно-технологической практики, обучающийся продемонстрировал \_\_\_\_\_ уровень освоения компетенций:

(высокий, средний, пороговый)

ПК-2.1		Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры.
ПК-2.4		Способность проводить обоснование проектных решений.

За период прохождения практики обучающийся зарекомендовал себя грамотным, исполнительным, ответственным работником, способным выполнять трудовые функции, связанные с будущей профессиональной деятельностью в области (сфере) \_\_\_\_\_.

Результаты практики заслуживают оценки \_\_\_\_\_.

Ответственный за практическую подготовку от профильной организации

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_

М.П.

Лист регистрации изменений

Изм. №	Номера страниц				Номер документа (извещения об изменении)	Подпись лица, внесшего изменение	Дата внесения изменения	Срок введения изменения
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
1.	на титульном листе строку «Чайковский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «Чайковский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»				Приказ ректора №24-О от 07.04.2021		07.04.2021	19.04.2021
2.	признать утратившим силу приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 июля 2017г. регистрационный № 47415)				Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №245 от 06.04.2021 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 августа 2021г. регистрационный № 64644)		06.04.2021	01.09.2022
3.	Приказ №245 от 6 апреля 2021г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 августа 2021 года регистрационный № 64644) Настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2022 года, Срок действия настоящего приказа составляет 6 лет со дня его вступления в силу.				Приказ №245 от 6 апреля 2021г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 августа 2021 года регистрационный № 64644)		01.09.2022	01.09.2022