

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
энергетики и управления
(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«24» _____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки	13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника"	
Направленность (профиль) образовательной программы	Электроснабжение	
Квалификация выпускника	магистр	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021	
Форма обучения	заочная	
Технология обучения	традиционная	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1,2	1,2,3,4	21
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
Зачет	Кафедра ЭМ - Электромеханика	

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик программы практики:

Профессор, докт. техн. наук, доцент
(должность, степень, ученое звание)

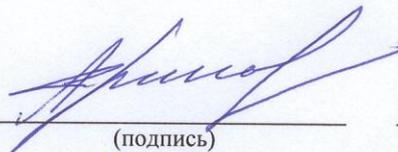


(подпись)

С.Н. Иванов
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Электромеханика»
(наименование кафедры)



(подпись)

А.В. Сериков
(ФИО)

Введение

Программа практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 147 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы «Электроснабжение» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Практическая подготовка реализуется в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся" на основе профессионального стандарта 20.035 «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике».

Обобщенная трудовая функция: А. Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы.

1 Общие положения

Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Научно-исследовательская работа
Цель практики	Обеспечить умения и навыки разработки планов и программ проведения научных исследований; организации процесса защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований; формирования целей программы научно-исследовательской работы, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявления приоритетов решения и перспектив развития объектов электроэнергетики, получение профессиональных умений и опыта самостоятельной научно-исследовательской работы, основным результатом которой является подготовка материала для написания магистерской диссертации.
Задачи практики	Приобрести основные навыки проведения научно-исследовательской работы и развить умения: 1. самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; 2. применять современные информационные технологии при проведении научных исследований и работе с библиографическими фондами; 3. обосновывать существующие и/или разрабатывать новые методы исследования применительно к задачам исследования; 4. использовать и разрабатывать методики проведения теоретических и экспериментальных исследований; 5. обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, диссертации); 6. проводить анализ и синтез состояния и динамики показателей объектов электроэнергетики; 7. разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы, прогнозировать последствия принимаемых решений; 8. находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности; 9. использовать методы и средства исследования технических характеристик объектов электроэнергетики;

	10. пользоваться специализированными программными ресурсами.
Способ проведения практики	стационарная
Формы проведения практики	дискретно

2 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
Универсальные компетенции		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа</p> <p>УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p> <p>УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций</p>	<p>Знать методы и принципы критического анализа и оценки современных научных достижений</p> <p>Уметь получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p> <p>Владеть навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе</p> <p>УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</p> <p>УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области</p>	<p>Знать методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе</p> <p>Уметь обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</p> <p>Владеть навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области</p>
<p>Общепрофессиональные</p>		
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-2.2 Проводит анализ текущих электроэнергетических режимов</p> <p>ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы</p>	<p>Знать методы исследования для решения задач в области электроэнергетики.</p> <p>Уметь анализировать текущие электроэнергетические режимы.</p> <p>Владеть навыками представления результатов выполненной работы</p>

3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» проводится на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к обязательной части.

Для освоения практики необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин «Теория и практика научных исследований», «Научный

семинар», «Электроснабжение и энергосбережение».

Знания, умения и опыт профессиональной деятельности, полученные в ходе практики, необходимы для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 21 з.е. (756 акад. час.).

Продолжительность практики 65 нед. в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		заочная форма обучения	
		Кол-во недель	Кол-во в часах
1	Подготовительный этап	1	10
2	Основной этап	63	736
3	Завершающий этап	1	10
Итого		65	756

5 Содержание практики

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда и правилам внутреннего распорядка.	Запись в журнале инструктажа.	2 часа
	Разработка индивидуального задания НИР, самостоятельное формирование целей НИР и показателей достижения этих целей.	Утвержденное задание НИР.	8 часов
Текущий контроль по разделу 1		Запись в контрольном листе / журнале инструктажа	
Раздел 2 Основной этап	Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по теме НИР. Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.	Раздел отчета.	200 часов
	Овладение навыками поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных ба-	Раздел отчета.	200 часов

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
	зах и сравнительного анализа новых решений с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.		
	Обработка, систематизация собранных материалов и анализ результатов по теме исследования.	Рукопись статьи.	336 часов
Раздел 3 Завершающий этап	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	6 часов
Текущий контроль по разделу 3	Защита отчета по практике.		
Промежуточная аттестация по практике		Зачет.	4 часа

6 Формы отчетности по практике

Формами отчётности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:

- ФИО студента, группа, факультет;
- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
- цель и задание на практику;
- рабочий график проведения практики;
- путёвка на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1 Основная литература

1. Батурин, В. К. Теория и методология эффективной научной деятельности [Электронный ресурс] : Монография / В. К. Батурин. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. - 305 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=403679> (дата обращения 21.04.2021).

2. Герасимов, Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=390595> (дата обращения 21.04.2021).

3. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - М.: Дашков и К, 2013. - 216 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415587> (дата обращения 21.04.2021).

4. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс) : учеб. пособие / В.В. Космин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 227 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=774413>(дата обращения 21.04.2021).

5. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>(дата обращения 21.04.2021).

6. Кукушкина, В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие /В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с.

7. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?bookinfo=469213>(дата обращения 21.04.2021).

8. Старжинский, В.П. Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистров и соискателей. / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 327с. Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391614>(дата обращения 21.04.2021).

9. Шульмин, В.А. Основы научных исследований: учебное пособие для вузов / В.А. Шульмин. - Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2016. – 279 с.

10. Эдвардс, Н. М. Формирование компетентности ученого для международной научной проектной деятельности [Электронный ресурс] : монография / Н. М. Эдвардс, С. И. Осипова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 239 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443115>(дата обращения 21.04.2021).

8.2 Дополнительная литература

1. Аверченков, В. И. Основы научного творчества [электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. – 2-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 156 с. - ISBN 978-5-9765-1269-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=453875>(дата обращения 21.04.2021).

2. Иванов, С.Н. Основы научных исследований технических систем: учеб. пособие / С.Н. Иванов, Т.В. Герасименко.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГТУ», 2008. – 100 с.

3. Ли, Р.И. Основы научных исследований : учебное пособие / Р. И. Ли . – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903.html>(дата обращения 21.04.2021).

4. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415019>(дата обращения 21.04.2021).

5. Основы научных исследований: учебное пособие / Б. И. Герасимов и др. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА - М, 2015. - 272 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509723> (дата обращения 21.04.2021).

6. Сетевой журнал: Новости электротехники.

7. Журнал «Ученые записки КНАГТУ».

8.3 Методические указания для студентов по выполнению заданий практики

Методические указания по выполнению заданий практики приводятся в Приложении 2 программы практики.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по практике

1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>

2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

3) Информационно-справочная система «Консультант плюс».

4) Официальный сайт ФГБУ ФИПС <http://www1.fips.ru>.

При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru>.

2) Электронный портал научной литературы <http://www.elibrary.ru>.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по практике

Таблица 4 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012 академическая, групповая, бессрочное использование

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и календарным учебным графиком. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на зачёт соответствующих практик, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного прохождения.

Зачёт практики осуществляется при условии, что её вид и продолжительность, указанные в представленных обучающимся документах об образовании, соответствуют учебному плану образовательной программы с учётом направленности (профиля) / специализации.

В нижеперечисленных случаях выпускающая кафедра может проводить оценивание (переаттестацию) фактического достижения обучающимся планируемых результатов практики:

- наименование ранее пройденной практики не совпадает с действующим учебным планом, но компетенции по практике совпадают;
- наименование ранее пройденной практики совпадает с действующим учебным планом, но компетенции совпадают частично;
- не совпадает профиль образовательной программы;
- трудоёмкость пройденной практики совпадает с трудоёмкостью практики в действующем учебном плане менее чем на 80 %.

9.1 Образовательные технологии

В процессе прохождения практики используются следующие технологии:

Стандартные методы обучения:

- самостоятельная работа обучающихся вне аудитории, в которую включается выполнение заданий практики в соответствии с индивидуальным заданием и рекомендованными источниками литературы;
- освоение методов анализа информации и интерпретации результатов;
- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников (учебники, издания периодической печати, сайты в сети Интернет);
- консультации преподавателя по актуальным вопросам, возникающим у студентов в ходе прохождения практики; методологии выполнения практических заданий, подготовке отчета по практике, выполнению аналитических заданий.

Методы обучения с применением интерактивных форм:

Для выполнения индивидуального задания и формирования отчета по практике обучающиеся используют широкий арсенал программных продуктов (п. 8.6).

Прохождение практики предполагает использование технологий:

- электронно-библиотечных систем для самостоятельного изучения научной и учебно-методической литературы;
- справочно-правовых систем, в том числе, КонсультантПлюс;
- информационные технологии для сбора, хранения и обработки информации.

9.2 Самостоятельная работа обучающихся по практике

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений, навыков без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета и объекта прохождения практики.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.3 Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

Права и обязанности студентов

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

Перед прохождением практики студенты обязаны:

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

Во время прохождения практики студенты обязаны:

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

По окончании практики студенты обязаны:

- оформить все отчетные документы.

Порядок ведения дневника

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения производственной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания

- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя производственной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

Составление отчета по практике

Отчет по практике «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения, навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя характеристику объекта исследования, сбор и обработку соответствующей статистической, технической, нормативно-правовой и (или) иной информации по предмету исследования, в т.ч. с использованием профессионального программного обеспечения и информационных технологий. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по практике

Для реализации программы практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» на базе ФГБОУ ВО «КнАГУ» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 5.

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение практики на базе КнАГУ

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
100-3	Лаборатория «Математическое моделирование»	Персональные компьютеры с установленным специализированным программным обеспечением	Компьютерное моделирование, автоматизация вычислительных процессов
215-3	Лаборатория «Электроэнергетика»	Комплексные лабораторные стенды по направлению «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение»	Анализ и синтез систем электроснабжения

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по практике

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки	<i>13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электроснабжение</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1, 2</i>	<i>1, 2, 3, 4</i>	<i>21</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет</i>	<i>Кафедра «Электромеханика»</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий, предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
Универсальные		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа</p> <p>УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p> <p>УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций</p>	<p>Знать методы и принципы критического анализа и оценки современных научных достижений</p> <p>Уметь получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p> <p>Владеть навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе</p> <p>УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</p> <p>УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области</p>	<p>Знать методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе</p> <p>Уметь обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</p> <p>Владеть навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области</p>
<p>Общепрофессиональные</p>		
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-2.2 Проводит анализ текущих электроэнергетических режимов</p> <p>ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы</p>	<p>Знать методы исследования для решения задач в области электроэнергетики.</p> <p>Уметь анализировать текущие электроэнергетические режимы.</p> <p>Владеть навыками представления результатов выполненной работы</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Формируемая компетенция	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблем-	Изучение методов и принципов критического анализа и оценки	Раздел отчета - методы и принципы критического ана-	Соответствие структуры и содержания отчета

ных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	современных научных достижений	лиза и оценки научно-технических решений по теме НИР	общенаучным нормам
	Изучение основ методов научного познания; сбора и анализа данных по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; проведение поиска информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Раздел отчета - методы научного познания; сбора и анализа данных по теме НИР	Соответствие структуры и содержания отчета общенаучным нормам
	Проведение исследований в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявление научных проблем и использование адекватных методов для их решения; формулирование и высказывание аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций	Раздел отчета - анализ научно-технических решений по теме НИР	Соответствие структуры и содержания отчета общенаучным нормам
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	Раздел отчета - методы представления и описания результатов проектной деятельности по теме НИР	Соответствие структуры и содержания отчета общенаучным нормам
	УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновацион-	Раздел отчета - обоснование практической и теоретической значимости полученных результатов по теме НИР	Соответствие структуры и содержания отчета общенаучным нормам

	ные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы		
	УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области	Раздел отчета - управления проектной деятельностью по теме НИР	Соответствие структуры и содержания отчета общенаучным нормам
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по теме НИР.	Раздел отчета - анализ научно-технических решений по теме НИР	Соответствие структуры и содержания отчета общенаучным нормам
	Выявление приоритетных решений и перспектив развития объектов исследования.	Раздел отчета - приоритетные решения и перспективы развития объекта исследования	Соответствие отчета заданию и нормативным документам
	Обработка, систематизация собранных материалов и анализ результатов по теме исследования.	Рукопись статьи	Соответствие содержания рукописи заданию и требованиям издательства
	Составление отчета	Отчет по практике	Соответствие отчета индивидуальному заданию

Промежуточная аттестация проводится в форме «Зачет».

«Зачет» определяется с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результатов промежуточной аттестации.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты практики.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

	Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
1	Раздел отчета - анализ научно-технических решений по теме НИР	1-13 недели	5-балльная	Сравнительный анализ проведен полностью – 5 баллов; допущены две неточности или одна грубая ошибка – 4 балла; допущено более двух неточностей или одной грубой ошибки – 3 балла.
2	Раздел отчета - приоритетные решения и перспективы развития объекта исследования	14-30 недели	5-балльная	Приоритетные решения и перспективы развития объекта исследования выявлены – 5 баллов; приоритетные решения выявлены, но не определены перспективы развития – 4 балла; приоритетные решения и перспективы развития объекта исследования не выявлены – 3 балла.
3	Рукопись статьи	31-49 недели	5-балльная	Рукопись полностью соответствует заданию и нормативным документам - 5 баллов; допущены две неточности или одна грубая ошибка – 4 балла; допущено более двух неточностей или одной грубой ошибки – 3 балла.
4	Отчет по практике	50-65 недели	5-балльная	Все поставленные задачи выполнены полностью – 5 баллов, некоторые задачи выполнены не в полном объеме – 4 балла, отсутствует выполнения некоторых задач -3 балла.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			20 баллов	
<p>Критерии оценки результатов текущего контроля: <i>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»;</i> <i>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»;</i> <i>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»;</i> <i>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично».</i></p>				

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА
руководителя практики от профильной организации

№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
				Оценка			
				5	4	3	2
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
	ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по теме НИР.				
			Умение анализировать текущие электроэнергетические режимы.				
			Обработка, систематизация собранных материалов и анализ результатов по теме исследования.				
			Составление отчета				
Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации							

Показатели прохождения практики		Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Качество выполнения заданий	5 баллов	<p>2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания.</p> <p>3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации.</p> <p>4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации.</p> <p>5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.</p>
2	Уровень подготовки обучающегося	5 баллов	<p>2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике.</p> <p>3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой.</p> <p>4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу.</p> <p>5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.</p>
3	Уровень сформированности компетенций	5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА

заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА

руководителя практики от университета

Перечень компетенций, осваиваемых на практике				Оценка уровня сформированности компетенции*			
				5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
	ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по теме НИР.				
			Умение анализировать текущие электроэнергетические режимы.				
			Обработка, систематизация собранных материалов и анализ результатов по теме исследования.				
			Составление отчета				
Итоговая оценка руководителя практики от университета							

* См. Критерии оценки заданий текущего контроля

ОБЩАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Проведение сравнительного анализа научно-технических решений по теме НИР.				
	Умение анализировать текущие электроэнергетические режимы.				
	Обработка, систематизация собранных материалов и анализ результатов по теме исследования.				
	Составление отчета				
Итоговая оценка					

* 5 – умения и навыки сформированы в полном объёме

4 – умения и навыки сформированы в достаточном объеме

3 – умения и навыки сформированы частично

2 – умения и навыки не сформированы

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Отчёт по практике	5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
2	Вопросы к собеседованию	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ПО ПРАКТИКЕ

Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле: $0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты промежуточной аттестации}$

Общая оценка уровня сформированности компетенций		
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	
	Уровень подготовки обучающегося	
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
Итоговая оценка		

Задания для текущего контроля

Перечень актуальных проблем и направлений научных исследований

1. Повышение эффективности производства и транспортирования электрической энергии.
2. Проблемы эксплуатации, повышения надежности и экономичности систем электроснабжения.
3. Повышение качества эксплуатации и диагностики электротехнического оборудования электростанций и подстанций.
4. Развитие систем передачи и распределения электрической энергии.
5. Электромагнитная совместимость, развитие технологического управления энергосистемами и технологий управления.
6. Повышение качества расчета и проектирования технических объектов систем электроснабжения с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
7. Автоматизация разработки проектной и рабочей технической документации, оформления завершенных проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ.
8. Повышение качества контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
9. Повышение эффективности проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

Примерная тематика индивидуальных заданий для выполнения НИР

В соответствии с актуальными направлениями научных исследований формируется тематика индивидуальных заданий для выполнения НИР.

Примерные задания на выполнение НИР:

1. Совершенствование системы диспетчерского управления электроснабжением промышленного предприятия.
2. Совершенствование релейной защиты специального трансформатора для энергоснабжения объектов.
3. Разработка децентрализованной системы электроснабжения на базе нетрадиционных возобновленных источников энергии.
4. Разработка и исследование системы мониторинга элементов систем электроснабжения.
5. Разработка и исследование комбинированной системы электроснабжения здания.
6. Разработка автономной системы электроснабжения гибридного типа крупного хозяйственного объекта.
7. Разработка комплекса мероприятий по повышению эффективности систем электроснабжения.

Задания для промежуточной аттестации

Вопросы к собеседованию (опросу)

1. Назовите общие принципы научной деятельности.
2. Чем обуславливается применение того или иного метода в научном исследовании?
3. Охарактеризуйте общенаучный метод исследования.

4. Опишите особенности метода анализа и синтеза.
5. В чем заключается особенности применения метода индукции и дедукции?
6. Когда необходимо применение метода от простого к сложному?
7. Дайте определение методу формализации.
8. Что понимают под методом аналогии?
9. В чем различие и сходство понятий "проблема" и "проблемная ситуация"?
10. Дайте определение объекта исследования.
11. Опишите процедуру предварительного анализа объекта исследования.
12. Дайте определение предмета исследования.
13. Опишите порядок предварительного анализа предмета исследования.
14. В чем заключаются сложности определения целей исследования?
15. Каковы особенности определения задач исследования?
16. Выявите соотношение гипотезы и целей и задач исследования.
17. Обоснуйте необходимость вычленения основных понятий в процессе исследования.
18. Опишите этапы научного исследования.
19. В чем заключается особенности методики изложения научного текста.
20. Приведите примеры особенностей стилистики научного текста

Методические рекомендации по написанию и оформлению рукописи статьи

Наиболее значимые результаты научного исследования обычно принято отражать в научных статьях. В статье с содержательной стороны могут раскрываться конкретные вопросы теоретической и прикладной работы исследователя. Во всем мире научные статьи пишут по определенным правилам, выработанным многими поколениями учёных. Традиции в данном случае необходимы для того, чтобы разные люди без дополнительных усилий понимали друг друга.

Научная статья преследует одновременно две цели:

- 1) донести основные идеи автора до широкой аудитории так, чтобы неспециалисты в данной узкой теме смогли понять основные идеи, затратив на это минимум времени;
- 2) представить детальное изложение полученных результатов так, чтобы небольшое число узких специалистов смогли их понять, перепроверить, развить и применить.

Типовая структура научной статьи включает следующие элементы:

- 1) название статьи;
- 2) аннотация;
- 3) ключевые слова;
- 4) вводная часть, в которой отражается актуальность проблемы;
- 5) описание методики исследования;
- 6) экспериментальная часть, анализ, обобщение и разъяснение собственных результатов или сравнение теорий;
- 7) выводы и рекомендации;
- 8) список использованных источников.

Название статьи располагается по центру. Оно должно отражать содержательную часть изложенного материала. Желательно, чтобы в названии статьи было менее 10 слов. После названия статьи приводятся данные автора и соавторов: инициалы, фамилия, город и наименование учебного заведения, в котором обучается или работает автор (соавторы).

В аннотации кратко описывается тема исследования и основные результаты, как правило, одним абзацем на 5-15 строк (в зависимости от особенностей содержания статьи), без формул, без ссылок на литературу, без узкоспециальных терминов. Цель аннотации: обозначить в общих чертах, о чем работа. Прочитав аннотацию, неспециалист в данной узкой теме должен понять, интересна ли ему эта работа, и стоит ли её читать дальше. Аннотация собирается в последнюю очередь путем легкой модификации ключевых фраз (наиболее важных и удачно сформулированных) из введения и заключения. Должна содержать не более 500 знаков, исключать дублирование названия, описывать суть исследования и возможности его применения. Аннотация составляется на русском и английском языках.

Ключевые слова состоят из 5-7 слов на русском и английском языках.

Во вводной части описывается значение исследуемых научных фактов в теории и практике. Анализируется научный вклад ученых, которые занимались разработкой данной проблемы и позиция автора статьи по отношению уже имеющимся разработкам по той или иной проблеме, которая выражается в согласии или несогласии с позицией авторов предшествующих исследований и четкая аргументация личных выводов и положений. Также на неформальном уровне вводится минимум терминов, необходимых для понимания постановки цели. Здесь же рассматривается, в чем состоит новизна предлагаемого решения.

При описании методики исследования приводится описание собственного научного исследования, предыдущих исследований (по теме статьи), статистика и т.п. – всё, что использовано автором в данной статье. Наличие рисунков, формул и таблиц допускается только в тех случаях, если описать процесс в текстовой форме невозможно. Если статья

теоретического характера, приводятся основные положения, мысли, которые будут в дальнейшем подвергнуты анализу.

Экспериментальная часть, анализ, обобщение и разъяснение собственных данных или сравнение теорий по объему должна занимать центральное место в статье. На основе изученных научных позиций ученых и экспериментальной работы, автор статьи должен изложить свое видение разрабатываемой проблемы: обосновать новизну своего научного подхода, концепции, методики, полученные в ходе экспериментальной работы факты, вскрыть закономерности и тенденции развития изучаемого процесса или явления, дать анализ полученных в ходе эксперимента данных.

Статья обязательно должна содержать в себе ответы на вопросы, поставленные в вводной части, демонстрировать конкретные выводы и рекомендации.

Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Все указанные подразделы специально называть в тексте не надо. Обычно они обозначаются абзацем. Желательно, чтобы логика изложения в статье была приближена к указанной структуре.

Приступая к подготовке научной статьи, следует учитывать следующие правила по ее оформлению.

- 1) Статья не должна превышать 8 листов формата А4.
- 2) Необходимо использовать редактор «Word», шрифт Times New Roman, начертание – обычный, кегль – 14, поля: левое – 25 мм, правое – 15 мм, нижнее – 20 мм и верхнее – 20 мм, отступ первой строки на 1,25 см, выравнивание – по ширине.
- 3) Название статьи пишется по центру, выделяется полужирным начертанием. Под заглавием по центру указываются – инициалы и фамилия автора и соавторов. Строкой ниже наименование учебного заведения.
- 4) Через пустую строку приводится аннотация, ключевые слова (на русском и английском языках) и текст статьи.

Оформление текстовой части должно соответствовать требованиям нормативного документа РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. - Введ. 2016-03-10. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 55 с.

Допускается оформлять статью по требованиям научного журнала, в котором планируется публикация. Так как требования по оформлению научной статьи могут отличаться кардинально, в зависимости от журнала, то необходимо их уточнять перед отправкой статьи на публикацию в научный журнал (как правило, они выложены на сайте издания).

Пример оформления рукописи статьи

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Есин П.А. (ФГБОУ ВО «КнАГТУ», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия)

Введение. В настоящее время вопросы комплексного энергосбережения являются наиболее актуальными для всех промышленно- и аграрноразвитых стран. Экономический анализ эффективности российских энергетических объектов показывает, что на единицу выпускаемой продукции расходуется в среднем в 2...4 раза больше энергоресурсов, чем в других индустриально развитых странах. Производство условной единицы валового внутреннего продукта (ВВП) по данным, одного из инициаторов нового научного направления – геотрибоэнергетики В.Н. Половинкина, требует больше нефти на 36 %, а природного газа на 42 % по сравнению с аналогичными показателями в США. Соответственно реше-

ние первоочередной задачи государства - требуемое повышение ВВП, не может быть обеспечено без сокращения энергетических потерь за счет внедрения перспективных ресурсосберегающих технологий и оборудования. При этом важно отметить, что возможность комплексного энергоресурсосбережения в первую очередь связана с минимизацией уровня затрат на его практическую реализацию. По экспертным оценкам затраты на внедрение технологий энергосбережения почти в 4 раза меньше затрат на производство, распределение и транспортирование вырабатываемой энергии к местам потребления. То есть на практике в сложных экономических условиях стоит задача не увеличения новых мощностей, которые оказываются малоэффективными из-за низкого уровня используемых технологий и устаревшего оборудования, а в экономии энергии и повышении энергоэффективности.

Постановка задачи исследования. Даже самые приближенные исследования показывают, что отечественный потенциал энергосбережения оценивается более чем в пятьсот миллионов тонн условного топлива. Главной причиной текущего состояния является старение основного энергетического оборудования, уровень которого по разным оценкам отстает от зарубежного на 30...40 лет. Причем это приводит не только к прямым производственным затратам, ухудшению качества, снижению объема выпускаемой продукции, но и является причиной техногенных рисков и экологических проблем.

В вопросах энергоэффективности одной из первоочередных областей внедрения энергосберегающих технологий и оборудования являются предприятия машиностроения, металлургические предприятия, предприятия горной промышленности и нефтеперерабатывающие заводы. Акцентирование внимания именно на этих отраслях связано с тем, что они, как правило, являются базовыми предприятиями промышленности и оказывают существенное влияние практически на всю ценовую политику. Кроме того, этим отраслям характерны не только максимальное энергопотребление, энергоемкость, но и явно выраженная зависимость себестоимости продукции от роста цен на энергоресурсы.

Анализ технологических процессов данных производств показывает, что при их реализации используются практически все известные виды преобразования энергии, сопровождающиеся генерацией вторичных энергоресурсов в виде тепловых выделений, избыточных давлений и т.п. Зачастую вторичные энергетические ресурсы составляют если не основную, то, по крайней мере, значительную долю в энергетическом балансе данных производств.

Основой стратегии энергосбережения должен являться энергетический аудит, результатом которого является энергетический паспорт выпускаемой продукции и производства в целом, отражающий все виды потерь и оценку потенциальных возможностей их компенсации. Конкретные ресурсосберегающие технологии зависят от множества факторов и должны разрабатываться применительно к конкретному производству, хотя очевидно, что наиболее перспективные технологии целесообразны для новых производств и предприятий, проходящих плановые ремонты и модернизацию. Для действующих производств, более эффективным является последовательное внедрение энергосберегающих технологий и оборудования. Объективно величина совокупных потерь современного предприятия не должна превышать 4...5 %.

Анализ стратегии реализации энергосберегающих программ показывает, что на первом этапе преимущественно должны внедряться технические мероприятия, не требующие крупных капиталовложений. К таким мероприятиям относится модернизация того оборудования, на долю которого приходятся максимальные потери в энергетике, например, комплексы для транспортирования тепловой энергии, потери в которых зачастую превышают 50 %. Это подтверждает и сравнение различных энергосберегающих технологий, показывающее, что основное внимание должно быть сосредоточено на проблемах использования всех видов энергии с наименьшими потерями за счет энергетического совершенства и повышения эффективности работы в первую очередь оборудования для генерации, преобразования и транспортирования тепловой энергии.

Снижение потерь в таком оборудовании обеспечивает не только улучшение эксплуатационных характеристик (коэффициент полезного действия, коэффициент мощности, весогабаритные параметры), но и характеристик, определяемых взаимодействием технических объектов с внешней средой – техносферной безопасности, электромагнитной совместимости, системной энергоэффективности. Анализ эксплуатационных характеристик существующих технических систем позволяет определить наиболее энергоемкие элементы, среди которых устройства для транспортирования и распределения жидких рабочих сред необходимо выделить в первую очередь. Это характерно как для мощных агрегатов теплоэлектроцентралей, насосных станций, перекачивающих производственных установок промышленных предприятий, в том числе нефтеперерабатывающего и химического комплексов, так и для целого ряда вспомогательного оборудования любого промышленного предприятия.

Теоретическая основа проведения исследований. Развитие энергетического оборудования осуществляется в соответствии с современными требованиями – увеличением мощности агрегатов при одновременном повышении экономичности, надежности и долговечности, а так же с повышенными требованиями по безопасности и защите окружающей среды от загрязнения, которые находят отражение в конструкциях новых и модернизации ранее выпускаемых устройств.

Непосредственная связь качества процессов и уровня потерь в энергетическом оборудовании с его техническими характеристиками определяет актуальность разработки новой элементной базы, обеспечивающей повышение энергоэффективности производства в целом. В качестве примера могут быть рассмотрены одни из самых энергозатратных электротехнических установок - насосные установки, единичная мощность которых по самым предварительным данным достигает 1250 кВт, а коэффициент полезного действия не превышает 60 %. Причиной этого не в последнюю очередь является тот факт, что подавляющее большинство современных насосных установок имеет агрегатную компоновку. В таких установках насос и электродвигатель смонтированы на общей фундаментной плите, а механическая энергия от электродвигателя передается через упругую муфту и приводит в действие исполнительный элемент насоса, таким образом, агрегат включает три отдельных механизма – приводной, передаточный и исполнительный. Недостатки таких устройств очевидны: низкий коэффициент полезного действия вследствие высоких энергетических потерь, недостаточная надежность, низкие весогабаритные характеристики, конструктивная сложность рассматриваемых устройств, ведущая к необходимости их постоянного высококвалифицированного обслуживания, часто связанного с длительным удалением оборудования из производственного процесса для ремонта.

Повышение энергоэффективности оборудования возможно за счет совершенствования отдельных элементов, процессных или системных изменений, выбора программно-аппаратных средств управления, но наиболее существенный результат может быть достигнут при создании принципиально нового оборудования. Очевидное решение задачи повышения эффективности электротехнических устройств на конструктивном уровне привело к ряду технических решений, направленных на постепенное объединение привода и исполнительного устройства. Основные преимущества таких устройств очевидны:

- возможность отказа от промежуточных механических трансмиссий, редукторов, мультипликаторов, вариаторов, ременных и цепных передач, а также уплотнений;
- упрощение конструкции за счет совмещения и уменьшения количества элементов;
- повышение надежности и экономичности при эксплуатации;
- улучшение динамических и регулировочных характеристик;
- повышение технико-экономических показателей.

Возможными областями применения совмещенных энергетических устройств являются производства и технологические процессы, связанные с транспортировкой вязких жидкостей. В качестве таких объектов могут быть рассмотрены как указанные выше

предприятия нефтедобывающего и перерабатывающего комплексов, так и транспортные системы, а так же электроотопительные системы для удаленных от централизованных источников энергии автономных объектов сельскохозяйственного назначения.

Несмотря на очевидную перспективность научных исследований совмещенных энергетических устройств, как в отечественной, так и в зарубежной литературе вопросы проектирования таких преобразователей практически не рассматриваются [1]. Основной причиной этого является сложность преобразования энергии в рассматриваемых устройствах, связанная с необходимостью одновременного учета электромагнитных, гидравлических и тепловых процессов, на основании которого можно было бы разработать рекомендации по проектированию и практической реализации эффективных совмещенных электромеханических преобразователей для генерации и транспортирования тепловой энергии. Имеющиеся в настоящее время результаты исследования совмещенных электромеханических преобразователей, касающиеся в основном улучшения состояния наиболее нагруженного по тепловому режиму статора, подтверждают перспективность использования специальных электромеханических преобразователей герметичного исполнения. Характерным примером такого применения являются разработки фирмы Siemens, использующие электропривода переменного тока в герметичной оболочке без маслосистемы для компрессоров мощностью до 20 МВт, предназначенные для транспортировки сопутствующих газов с большой глубины. При этом определяющим экономическую эффективность фактором является эффективная работа энергетического оборудования при требуемой наработке не менее 20 тысяч часов. В данном случае герметичные экранированные электродвигатели являются практически единственным вариантом приводного устройства благодаря простоте и надежности конструкции. Использование герметичных электроприводов переменного тока весьма перспективно в качестве компрессоров, центрифуг, мешалок, насосов и в других аппаратах, где требуется, например, полностью исключить утечку реагирующих и загрязняющих компонентов в окружающую среду, при работе с огнеопасными средами, при высоких и низких давлениях и температурах [2].

Повышение энергоэффективности технических систем, использующих герметичное оборудование, также обусловлено возможностью увеличения электромагнитных нагрузок, а соответственно и использования электроприводов, за счет перехода к непосредственному охлаждению их элементов.

Проведенные исследования показали, что практическая реализация новых типов электротехнических установок связана с разработкой и производством композиционных материалов с заданными физико-химическими характеристиками - одним из перспективных научно-технических направлений, затрагивающих стратегические интересы всех промышленно развитых стран. Именно результаты разработки и исследования новых композиционных материалов, проводимые в Тихоокеанском государственном университете в научно-исследовательской лаборатории композиционных материалов под руководством д.т.н., профессора В.А. Иванова, позволили совместно с Санкт-Петербургским университетом путей сообщения изготовить и испытать опытный образец герметичного электромеханического преобразователя [3].

Выводы. Эффективность использования электротехнических установок непосредственно определяется не только величиной потерь в самих устройствах, но и уровнем их надежности. Вопросы надежности особенно в промышленно-аграрных комплексах крайне важны, поэтому по мере совершенствования производства повышение требований к надежности оборудования является обязательным. Низкая надежность выражается, прежде всего, в высокой стоимости эксплуатации оборудования из-за частых простоев, ремонтов, монтажных и наладочных операций и т. п. Уровень производительности труда на ремонтных участках весьма низок, поэтому стоимость ремонта машины, как правило, близка к стоимости нового оборудования. Выход из строя электротехнического оборудования сопровождается его простоями, убытки от которых в масштабе даже конкретного региона трудно учесть, однако во многих случаях аварийный простой в течение лишь 5...10 ч на-

носит убыток, превышающий себестоимость его производства. Ущерб от ненадежности - это реальный ущерб в виде простоя, приводящего к нарушению технологического процесса и другим отрицательным последствиям внутри предприятия. Таким образом, применение электротехнических установок с использованием новых композиционных материалов позволяет снизить затраты на ремонт и восстановление.

Литература

1. Петров, М.Н. Эффективность энергетического оборудования / М.Н. Петров // Приоритетные направления развития науки и технологий [Текст] : Доклады XX Международной научно-технической конференции. — Тула : Изд-во "Инновационные технологии", 2016. — С. 80-81.
2. Петров, М.Н. Эффективность надежности электроэнергетических систем / М.Н. Петров // Ученые записки КнАГТУ – 2016. – № III-1(27). – С. 20-26.
3. Дурыманов В. В. На суше и под водой: капсулированный компрессорный агрегат STC-ECO компании Siemens / В. В. Дурыманов, С. А. Леонтьев, В. В. Седов // Турбины и дизели – 2010. – № 2. – С. 10-15.

