

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических
и биотехнических систем
Кафедра электромеханики**



Тарасенко О.В.

2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа: «Исследование и совершенствование электрооборудования предприятий, организаций и учреждений»

Луганск – 2023

Лист согласования Программы научно-исследовательской работы

Программа научно-исследовательской работы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. – 19 с.

Программа научно-исследовательской работы составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147 с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д-р. тех. наук, проф., заведующий кафедрой электромеханики Яковенко В.В.

Рабочая программа научно-исследовательской работы утверждена на заседании кафедры электромеханики «14» 04 20__ г., протокол № 6-1

Заведующий кафедрой электромеханики В. Яковенко Яковенко В.В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем С.П. Яременко Яременко С.П.

© Яковенко В.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели научно-исследовательской работы – формирование профессиональных компетенций магистра, расширение знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и формирование практических навыков в исследовании актуальной научной проблемы или решении конкретной технической задачи.

Задачи научно-исследовательской работы: систематизация теоретических знаний, полученных в процессе обучения, а также их расширение и углубление в рамках ограниченной научной проблемы; совершенствование практических умений и навыков работы с решением научной проблемы в области электроэнергетики и электротехники; развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской и экспериментально-методической работы, а также использования в ее процессе разнообразного научного инструментария в виде методов, методик и приемов исследований; определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствующих его квалификации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Научно-исследовательская работа относится к циклу практики, НИР. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания о планировании и постановке задачи исследования, о выборе методов экспериментальной работы, интерпретировании и представлении результатов научных исследований; порядок выполнения исследований; меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности, оценку риска; технологию и порядок проведения поиска по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных; как проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; умения выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; самостоятельно выполнять исследования; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных; проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; навыки выбора и создания критериев оценки исследований; навыки выбора методов экспериментальной работы, интерпретирования и представления результатов научных исследований; навыками выполнения возможных исследований; навыками оценки риска и определения меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности; навыками порядка проведения по-

иска по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных; навыками проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;

Содержание научно-исследовательской работы является логическим продолжением содержания дисциплин «Теория и риторика научного текста», «Численные методы расчета электромагнитных полей», «Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике и электротехнике», «Электротехнические системы потребления предприятий и учреждений», «Электроника в электромеханике», а также дисциплин предыдущего уровня образования и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК – 1. Способен управлять деятельностью по организации проектирования, расчета, введения в эксплуатацию и выбора оптимальных параметров настройки и алгоритмов функционирования электрооборудования предприятий, организаций и учреждений	ПК–1.1. Анализирует причины дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.2. Способен разрабатывать технические решения по исключению случаев возникновения дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.3. Проверка знаний и навыков у подчиненного персонала, распределения производственных задач для подчиненных работников.	Знать: - методы экономического анализа, технико-экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии; - методы оценки качества и результативности труда персонала, требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности, в том требования по технике безопасности при работе с электрооборудованием;
		Уметь: - разрабатывать планы программы организации инновационной деятельности на предприятии использованием новых технологий с учетом возможных рисков; - проводить инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием; -
		Владеть: - практическими навыками инновационных проектов и их технико-экономического обоснования; практическими навыками проведения инструктажа по технике безопасности при работе с электрооборудованием;
ПК – 2. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-	ПК–2.1. Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической	Знать: - методы математического анализа, физических основ электротехники; методы обработки и анализа эксперимен-

конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	информации по теме исследования и разработок; ПК–2.2. Проводит анализ и осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; ПК–2.3. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с требованиями к нормативной документации в соответствующей области знаний.	тальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных; - основные приемы идентификации математических моделей различных уровней. Уметь: - применять методы математического анализа при решении инженерных задач; - обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований; - представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. Владеть: - навыками анализа физических явлений в технических устройствах и системах, компьютерной техникой и информационными технологиями; - математическим аппаратом обработки экспериментальных данных; - навыками интерпретации и представления результатов исследования.
ПК – 3. Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Проводит предварительную проверку заданных характеристик электрооборудования предприятий, организаций и учреждений; ПК-3.2. Проводит анализ работы при авариях и нарушениях нормального режима работы; ПК-3.3. Подготавливает предложения по объемам технического перевооружения и реконструкции на основе оценки технического состояния электрооборудования	Знать: - основные понятия технической системы; -основные задачи и цели проектирования электротехнических устройств и систем; - стадии и этапы проектирования, условия и ограничения при проектировании объектов электроэнергетики; - вопросы электромагнитной совместимости объектов и систем; - принципы разработки технического задания, технического проекта, рабочего проекта и рабочих чертежей; - методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - основные этапы проектирования электротехнических устройств и технические требования к ним;

	предприятий, организаций и учреждений.	Уметь: - анализировать технические системы проводить их декомпозицию и разделение на иерархические уровни; решать задачи оптимизации проектных решений; - учитывать вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем при проектировании; - разрабатывать техническое задание, технический проект, рабочий проект и рабочие чертежи; - использовать методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - использовать современные пакеты прикладных программ систем автоматического проектирования профессиональной деятельности. Владеть: - навыками анализа и технико-экономического сравнения разрабатываемых проектов; - навыками публичной защиты по тематике исследования; пакетами прикладных программ систем автоматического проектирования объектов электроэнергетики; - практическим задачами по конструированию электротехнических устройств
--	--	---

4. Структура и содержание научно-исследовательской работы

№ п/п	Этапы научно-исследовательской работы	Виды научно-исследовательской работы	Продолжительность научно-исследовательской работы
2 семестр			
1.	I этап	Выбор направления и подготовки к исследованию (выбор направления исследований, определение проблемы и вытекающих из нее целей и задач); определяется цель исследования, обосновывается предмет и объект исследования; подготовка к исследованию; библиографический поиск, составление литературного обзора (осуществление сбора, обработки, анализа, сопоставления и систематизации информации по теме исследований);	4 недели, трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

3 семестр			
2.	II этап	Систематизация и обработка накопленные знаний по предмету исследования, проведение патентного поиска и обоснование необходимости выполнения данного исследования, формируется рабочая гипотеза и задачи исследования, разрабатывается программа и общая методика исследования; участие в научных конференциях по теме научного исследования; публикация статьи или тезисов в научном издании; составление отчета о научно-исследовательской работе.	2 недели, трудоемкость составляет 3 зачетных единицы, 108 часов
4 семестр			
3.	III этап	Планирование, подготовка и проведение научного исследования; возможна подготовка реферата по теме исследования; подготовка данных для продолжения научно-исследовательской работы; консультации с научным руководителем по программе научного исследования; участие в научных конференциях по теме научного исследования; публикация статьи или тезисов в научном издании; составление отчета о научно-исследовательской работе; публичная защита выполненной работы.	12 недель, трудоемкость составляет 18 зачетных единиц, 648 часов

5. Образовательные технологии

Научно-исследовательская работа ведется с применением следующих видов образовательных технологий: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания по курсовому проектированию, методические указания к самостоятельному изучению, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к научно-исследовательской работе.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Результаты научно-исследовательской работы отражаются в отчете, в который входят: результаты изучения литературных и патентных источников, сформированные цели и задачи средств и методов проведения дальнейших исследований. В отчете должно быть кратко изложены полученные результаты и их обсуждение. Приведен список использованной литературы.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице:

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет

	творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Бублик, В. Т. Методы исследования материалов и структур в электронике. Рентгеновская дифракционная микроскопия : Курс лекций / Бублик В. Т. , Мильвидский А. М. - Москва : МИСиС, 2006. - 93 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_048.html . - Режим доступа : по подписке.

2. Кушнарченко, В. М. Методы исследования сопротивления материалов воздействию коррозионных сред : учебное пособие / Кушнарченко В. М. - Оренбург : ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1891-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018910.html> - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Сарина, М. П. Электричество и магнетизм : учеб. пособие / Сарина М. П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-2583-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225831.html>

2. Персова, М. Г. Численные методы в уравнениях математической физики : учеб. пособие / Персова М. Г. , Соловейчик Ю. Г. , Вагин Д. В. , Домников П. А. , Кошкина Ю. И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 60 с. - ISBN 978-5-7782-2971-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229716.html>

в) методические рекомендации:

3. Шаншуров, Г. А. Патентные исследования при создании новой техники. Научно-исследовательская работа : учебное пособие / Г. А. Шаншуров, О. Н. Исакова, Т. В. Дружинина, Т. В. Честюнина; под ред. Г. А. Шаншурова. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-4001-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778240018.html>. - Режим доступа : по подписке.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

7. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
8. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

9. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Научно-исследовательская работа предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/

		https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств научно-исследовательской работы

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения научно-исследовательской работы

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен управлять деятельностью по организации проектирования, расчета, введения в эксплуатацию и выбора оптимальных параметров настройки и	ПК–1.1. Анализирует причины дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.2. Способен разрабатывать технические решения по исключению случаев возникновения дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.3. Проверка знаний и навыков	Этап I	2
				Этап II	3

		алгоритмов функционирования электрооборудования предприятий, организаций и учреждений	у подчиненного персонала, распределения производственных задач для подчиненных работников	Этап III	4
2	ПК-2	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ПК-2.1. Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования и разработок; ПК-2.2. Проводит анализ и осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; ПК-2.3. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с требованиями к нормативной документации в соответствующей области знаний	Этап I	2
				Этап II	3
				Этап III	4
3	ПК-3	Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Проводит предварительную проверку заданных характеристик электрооборудования предприятий, организаций и учреждений; ПК-3.2. Проводит анализ работы при авариях и нарушениях нормального режима работы; ПК-3.3. Подготавливает предложения по объемам технического перевооружения и реконструкции на основе оценки технического состояния электрооборудования предприятий, организаций и учреждений.	Этап I	2
				Этап II	3
				Этап III	4

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	ПК–1.1. Анализирует причины дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.2. Способен разрабатывать технические решения по исключению случаев возникновения дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.3. Проверка знаний и навыков у подчиненного персонала, распределения производственных задач для подчиненных работников.	Знать: - методы экономического анализа, технико-экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии; - методы оценки качества и результативности труда персонала, требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности, в том требования по технике безопасности при работе с электрооборудованием Уметь: - разрабатывать планы программы организации инновационной деятельности на предприятии использованием новых технологий с учетом возможных рисков; - проводить инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием. Владеть: - практическими навыками инновационных проектов и их технико-экономического	Этап I	Отчет, доклад
				Этап II	
				Этап III	

			обоснования; - практическими навыками проведения инструктажа по технике безопасности при работе с электрооборудованием		
2.	ПК-2	ПК–2.1. Осуществляет организацию сбора и изучения научнотехнической информации по теме исследования и разработок; ПК–2.2. Проводит анализ и осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; ПК–2.3. Оформляет результаты научноисследовательских и опытноконструкторских работ в соответствии с требованиями к нормативной документации в соответствующей области знаний.	Знать: - методы математического анализа, физических основ электротехники; методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных; - основные приемы идентификации математических моделей различных уровней. Уметь: - применять методы математического анализа при решении инженерных задач; - обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований; - представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. Владеть: - навыками анализа физических явлений в технических устройствах и си-	Этап I	Отчет, доклад
				Этап II	
				Этап III	

			стемах, компьютерной техникой и информационными технологиями; - математическим аппаратом обработки экспериментальных данных; - навыками интерпретации и представления результатов исследования.		
3	ПК-3	ПК-3.1. Проводит предварительную проверку заданных характеристик электрооборудования предприятий, организаций и учреждений; ПК-3.2. Проводит анализ работы при авариях и нарушениях нормального режима работы; ПК-3.3. Подготавливает предложения по объемам технического перевооружения и реконструкции на основе оценки технического состояния электрооборудования предприятий, организаций и учреждений.	Знать: - основные понятия технической системы; - основные задачи и цели проектирования электротехнических устройств и систем; - стадии и этапы проектирования, условия и ограничения при проектировании объектов электроэнергетики; - вопросы электромагнитной совместимости объектов и систем; - принципы разработки технического задания, технического проекта, рабочего проекта и рабочих чертежей; - методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - основные этапы проектирования электротехнических устройств и технические требования к ним; Уметь:	Этап I Этап II Этап III	Отчет, доклад

			- анализировать технические системы проводить их декомпозицию и деление на иерархические уровни; решать задачи оптимизации проектных решений; - учитывать вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем при проектировании; - разрабатывать техническое задание, технический проект, рабочий проект и рабочие чертежи; - использовать методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - использовать современные пакеты прикладных программ систем автоматического проектирования профессиональной деятельности. Владеть: - навыками анализа и технико-экономического сравнения разрабатываемых проектов; - навыками публичной защиты по тематике исследования; пакетами прикладных программ систем автоматического проектирования объектов электроэнергетики;		
--	--	--	--	--	--

			- практическим задачами по конструированию электро-технических устройств		
--	--	--	--	--	--

Фонд оценочных средств, применяемых в рамках научно-исследовательской работы

Примерный перечень тем научно-исследовательской работы:

1. Исследование магнитной системы датчиков контроля ходовой части подвижного состава.
2. Исследование и расчет намагничивающих устройств массивных ферромагнитных деталей.
3. Разработка методов диагностики осей колесных пар на основе феррозондового метода контроля.
4. Разработка подвесных железоотделителей для обнаружения ферромагнитных тел в потоке сыпучего немагнитного вещества.
5. Анализ магнитных систем приборов электромагнитного контроля.
6. Математическая модель проектирования аппаратов локального намагничивания.
7. Расчет магнитных систем измерительных преобразователей частоты вращения электродвигателя.
8. Исследование магнитных систем железоотделителей барабанного типа.
9. Синтез магнитных систем металлодетекторов для контроля сыпучих пищевых продуктов.
10. Расчет магнитной схемы датчиков момента на валу.
11. Исследование и оптимизация параметров мотор-вентилятора с экранированными короткозамыкающими кольцами в обмотке ротора.
12. Исследование и оптимизация параметров электромагнитных датчиков момента на валу электродвигателя.
13. Классификация и исследование датчиков измерения крутящего момента электрических машин.
14. Математическая модель проектирования аппаратов локального намагничивания.
15. Совершенствование магнитных систем ферромодуляционных датчиков.
16. Исследование и оптимизация параметров конструкций магнитопроводов магнитных систем датчиков.
17. Анализ и исследование принципа построения магнитной системы подвесных электромагнитных железоотделителей.
18. Устройства обнаружения ферромагнитных тел в потоке немагнитных материалов.
19. Исследование способов повышения эффективности электродвигателей для охлаждения тепловозного дизеля.

20. Математическое моделирование и оптимизация магнитных систем тахогенераторов.

21. Повышение эффективности виброупрочнения поверхности деталей на основе интенсификации силового воздействия рабочей среды.

Общая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет	Средство, позволяющее получить оценку способности студента ставить научную задачу, выбирать методы ее решения, выполнять научные исследования и представлять результат	Требования к структуре и содержанию отчета
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению научно-исследовательской работы	Требования к структуре и содержанию доклада
3	Дискуссия на тему научно-исследовательской работы (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по теме научно-исследовательской работы и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме.	Количество и содержание вопросов определяется конкретной тематикой научно-исследовательской работы, ее особенностями, фондом оценочных средств не регламентируется

Показатели оценивания компетенций

Код контролируемой компетенции	Оценочное средство		
	Отчет	Доклад	Вопросы
ПК-1	+	+	+
ПК-2	+	+	+
ПК-3	+	+	+

Требования к структуре и содержанию оценочных средств, используемых для анализа и оценки научно-исследовательской работы

Требования к структуре и содержанию отчета

Отчет о научно-исследовательской работе - это официальный документ, в котором описывается состояние проблемы, характер проведенных работ и полученные результаты. Заключительный отчет составляется по результатам работы в целом и может включать в себя промежуточные отчеты. Это должно от-

ражаться в техническом задании и календарном плане выполнения НИР. Структура отчета о НИР должна включать в себя следующие разделы:

- Титульный лист;
- Реферат;
- Содержание;
- Введение;
- Основная часть;
- Заключение;
- Список использованных источников.

Кроме перечисленных обязательных для всех отчетов структурных элементов существуют и необязательные элементы, которые включаются в отчет по усмотрению исполнителя работ.

К ним относятся: определения, обозначения и сокращения, приложения.

Титульный лист.

Титульный лист - это не только первая страница отчета, но и источник информации, которая служит для поиска документа. Титульный лист, следует оформлять в соответствии с правилами оформления нормативной документации.

Реферат.

В этом разделе содержатся следующие сведения: объем отчета, количество таблиц, иллюстраций, приложений, использованных источников. Перечисляются ключевые слова, число которых может быть от пяти до пятнадцати. В реферате должны быть отражены объект исследования, цель и методология работы, достигнутые результаты проведенной работы, область применения и рекомендации по внедрению.

Содержание.

Содержание включает в себя наименование всех разделов, подразделов, заключение и список источников. Если отчет НИР имеет объем не более 10 страниц текста, то содержание можно опустить. Кроме того, допускается в одном разделе объединить «Определения, обозначения и сокращения».

Введение.

Во введении дается обзор современного состояния исследуемой проблемы и обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ, показывается актуальность и новизна темы.

Основная часть.

Основная часть содержит следующие подразделы:

- выбор и обоснование направлений НИР, описание общей методики исследований;
- характеристика теоретических и экспериментальных исследований, методы исследований и расчетов;
- обобщение и оценка полученных результатов проведенных исследований, определение дальнейших направлений работ и их технико-экономической эффективности, сравнение этих результатов с аналогичными результатами отечественных и зарубежных исследований. Следует указать и отрицательные результаты, если они приводят к необходимости прекращения дальнейших работ

в этом направлении.

Заключение.

Заключение содержит основные итоги и выводы проделанной работы как в целом, так и отдельных её этапов, оценку полученных результатов и сравнения их с лучшими отечественными и зарубежными образцами, рекомендации по их внедрению.

Список использованных источников.

Список использованных источников приводится в конце текста и оформляется в соответствии с общими правилами оформления библиографического списка к печатным работам.

Приложения.

В этом раздел включаются материалы выполненных работ, которые в силу каких-то причин не могут быть включены в основной текст отчета.

Текст отчета с иллюстрациями и таблицами должен быть отпечатан на листах формата А4. В случае большого количества иллюстраций и таблиц допускается применение формата А3. Шрифт только черного цвета (полужирный шрифт не допускается), кегль – не менее 12, интервал – 1,5. Размеры полей в мм: левое – 30, правое – 10, верхнее и нижнее – 20.

Нумерация страниц сквозная по всему тексту отчета. Номер страницы в арабских цифрах проставляется в низу листа по центру. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер на нем не проставляется. Отдельные листы с таблицами и иллюстрациями входят в общую нумерацию.

Требования к структуре и содержанию доклада

Доклад, существенно влияет на окончательную оценку работы. Он должен быть кратким (до 15-20 минут), логически выстроенным, ясным и по существу темы научно-исследовательской работы, с акцентом на аргументации основных выводов по работе в целом.

Доклад рекомендуется построить по следующему плану:

1. Наименование научно-исследовательской работы.
2. Четкая формулировка цели работы.
3. Необходимость проведения исследований в направлении поставленной цели, исходя из состояния вопроса в данной области.
4. Критический анализ, выявление недостатков, имеющих место в существующих аналогах выбранного предмета (объекта) исследования.
5. Результат исследования поставленных задач (количественные оценки и сопоставления). Выводы из проведенной работы. Полученный эффект (материальный, организационный и т.п.).
6. Формулировка рекомендаций по совершенствованию предмета (объекта) исследования.

Критерии и шкала оценивания научно-исследовательской работы

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным

	материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)