

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 11.10.2023 16:08:36

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа НИР

Тип НИР

Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль Цифровизация энергетических комплексов предприятий

Вид НИР Свой

Способ проведения НИР

Форма проведения НИР дискретно

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **33 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 1188 Формы контроля в семестрах:
в том числе: зачет с оценкой 2, 3, 4

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 1188

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	19		18		13			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	360	360	216	216	612	612	1188	1188
Итого	360	360	216	216	612	612	1188	1188

Программу составил(и):

ктн, доцент, Давыдкин Максим Николаевич

Рабочая программа

Научно-исследовательская работа

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, 13.04.02-МЭЭ-23-2.plx Цифровизация энергетических комплексов предприятий, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, Цифровизация энергетических комплексов предприятий, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения Ляхомский Александр Валентинович, д.т.н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений проводить научно-исследовательские работы в области энергетического менеджмента;
1.2	- формирование и закрепление у обучающихся навыков умения самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования, направленные на дальнейшую оптимизацию процессов построения и функционирования электротехнических комплексов и систем электроснабжения потребителей.
1.3	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дополнительные главы математики	
2.1.2	Конструкторско-технологическая подготовка производства	
2.1.3	Производственная практика	
2.1.4	Современные проблемы науки и энергетики горного производства	
2.1.5	Технологические процессы горного производства	
2.1.6	Философские проблемы естествознания	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

ПК-1: Способен технически сопровождать оперативную эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики

Знать:

ПК-1-31 техническое сопровождение оперативной эксплуатации электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики

УК-4: Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Знать:

УК-4-31 современные коммуникационные технологии, в том числе с использованием иностранного языка

ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями

Знать:

ОПК-2-31 современные методы исследования

ОПК-1: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Знать:

ОПК-1-31 методы моделирования и анализа объекта исследования

УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:

УК-2-31 методы работы с информацией при неполной или ограниченной информации об объекте исследования

УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий

Знать:

УК-1-31 сложные инженерные объекты, процессы и системы

Уметь:

УК-1-У1 осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем

ОПК-1: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Уметь:
ОПК-1-У1 проводить эксперименты для решения сложных задач, формулировать цели и задачи исследования
ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Уметь:
ОПК-2-У1 оценивать полученные данные с использованием современных методов исследования
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Уметь:
УК-2-У1 использовать современные методы анализа информации
ПК-1: Способен технически сопровождать оперативную эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики
Уметь:
ПК-1-У1 осуществлять техническое сопровождение эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики
УК-4: Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Уметь:
УК-4-У1 свободно взаимодействовать на иностранном языке
ПК-1: Способен технически сопровождать оперативную эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики
Владеть:
ПК-1-В1 навыками технического сопровождения оперативной эксплуатации электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики
ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками работы современных методов исследования
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Владеть:
УК-2-В1 принципами проектной деятельности для принятия решения в сложных ситуациях
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 новыми и инновационными методами выбора стратегии действий
ОПК-1: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Владеть:
ОПК-1-В1 навыками проведения эксперимента и методами решения исследовательских задач
УК-4: Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Владеть:

УК-4-В1 навыками профессионального и академического взаимодействия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1							
1.1	Выбор и обоснование актуальной темы НИР /Ср/	2	50	УК-4-В1 УК-1-31 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.6			
1.2	Формулирование цели и задачи исследования /Ср/	2	90	ОПК-2-31 УК-4-31	Л2.4Л3.4			
1.3	Разработка методики работы /Ср/	2	90	ОПК-2-31	Л2.8			
1.4	Подготовка рукописи статьи, доклада по теме НИР /Ср/	2	130	УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-1-31			КМ1	Р1
	Раздел 2. Раздел 2							
2.1	Выполнение исследовательских работ /Ср/	3	40	ОПК-2-У1 УК-4-У1	Л3.3			
2.2	Теоретические исследования /Ср/	3	58	ОПК-2-31 УК-4-31	Л3.2			
2.3	Экспериментальные исследования /Ср/	3	58	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
2.4	Выступление на студенческих научно-технических конференций с результатами исследований /Ср/	3	60	ОПК-2-31 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-1-31	Л3.1		КМ2	Р2
	Раздел 3. Раздел 3							
3.1	Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований /Ср/	4	150	ОПК-2-В1				
3.2	Проведение дополнительных уточняющих исследований с использованием математического или физического моделирования /Ср/	4	100	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
3.3	Выводы по работе. Разработка рекомендаций по использованию результатов НИР /Ср/	4	102	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1				

3.4	Подготовка рукописи статьи по результатам исследований, заявки на изобретение (патента, свидетельства на мат. модель и т.п.) /Ср/	4	260	ОПК-2-31 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-1-31	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7		КМ3	Р3
-----	---	---	-----	---	---------------------	--	-----	----

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольное мероприятия 1		Защита аннотированного отчета по результатам выполненной научно-исследовательской работы за текущий семестр

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Отчет по научно-исследовательской работе 1		Подготовка отчета по результатам выполненной научно-исследовательской работы за текущий семестр

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценивание знаний обучающихся на экзамене.

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Беззубцева М. М., Гулин С. В., Пиркин А. Г.	Энергетический менеджмент и энергосервис в аграрном секторе экономики: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2014
Л1.2	Ворожевич А. С.	Пределы осуществления и защиты исключительного права патентообладателя: монография	Электронная библиотека	Москва: Статут, 2018
Л1.3	Беззубцева М. М.	Нетрадиционная и возобновляемая энергетика: конспект лекций для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем»: курс лекций	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Иваненко М. Р.	Авторское и патентное право	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория книги, 2010
Л2.2	Щукин С. Г., Кочергин В. И., Головатюк В. А., Вальков В. А.	Основы научных исследований и патентоведение: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013
Л2.3	Толок Ю. И., Толок Т. В.	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л2.4		Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники): практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л2.5	Петров Г. М.	Учебное пособие по дисциплине "Электромеханика". Раздел: Электрические аппараты и электрические машины: учеб. пособие для студ. напр. 120100 "Технология машиностроения"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2000
Л2.6	Хошмухамедов И. М.	Электрические аппараты	Библиотека МИСиС	, 2008
Л2.7	Тон Виктор Владимирович	Основы патентоведения (N 2666): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2015
Л2.8	Ваттана Артур Бунтавович, Шапошникова Лариса Анатольевна	Электроснабжение металлургических предприятий. Релейная защита силового электрооборудования (N 3260): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Шлейников В. Б.	Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012
Л3.2	Никитенко Г. В., Коноплев Е. В., Коноплев П. В.	Автономное электроснабжение потребителей с использованием энергии ветра: монография	Электронная библиотека	Ставрополь: АГРУС, 2015
Л3.3	Данилов М. И., Романенко И. Г.	Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники): учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л3.4	Плащанский Леонид Александрович	Электроснабжение горного производства (N 2837): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.2	ESET NOD32 Antivirus			

П.3	Microsoft Visual Studio 2015
П.4	LMS Canvas
П.5	Microsoft Office
П.6	MS Teams
П.7	Консультант Плюс
П.8	Garant.ru
П.9	MATLAB
П.10	MATCAD
П.11	WinRAR

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели
Холл библиотеки (Г)	Библиотека:	комплект специализированной мебели
Л-719	Учебная аудитория	ячейки КРУ и КСО с вакуумными выключателями, реклоузер, доска учебная
Л-710	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Электробезопасности оборудования и персонала при ведении горных работ", "Релейной защиты и автоматики оборудования горных работ", "Систем электроснабжения горных предприятий", доска учебная
Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ НИР

Содержание научно-исследовательской работы магистров не ограничивается непосредственной исследовательской деятельностью. Предполагается совместная работа студента с профессорско-преподавательским составом соответствующей кафедры по решению текущих научных задач, знакомство с инновационными технологиями и их внедрением в учебный процесс.

Работа магистра состоит из следующих этапов:

1 этап – составление индивидуального плана проведения научно-исследовательской работы совместно с руководителем.

Магистр самостоятельно составляет план проведения работ и утверждает его у своего руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования.

2 этап – подготовка к проведению научного исследования.

Для подготовки к проведению научного исследования магистру необходимо изучить: методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. На этом же этапе магистр разрабатывает методику проведения эксперимента.

Результат: методика проведения исследования.

3 этап – проведение экспериментального исследования.

На данном этапе магистр собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, разрабатывает компьютерную программу, проводит экспериментальное исследование.

Результат: числовые данные экспериментальных исследований.

4 этап – обработка и анализ полученных результатов.

На данном этапе магистр проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность математической модели.

Результат: выводы по результатам исследования.

5 этап – оформление отчета о научно-исследовательской работе и его защита.

В заключении магистр оформляет отчет о работе, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования. Защищает отчет по учебно-научно-исследовательской работе.

Результат: публикация и презентация, аттестация по научно-исследовательской работе.

Для утверждения самостоятельно выбранной темы магистр должен мотивировать ее выбор и представить примерный план написания отчета. При выборе темы следует руководствоваться ее актуальностью для кафедры, на которой магистр

стажируется, а также темой будущей выпускной квалификационной работы.