

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.08.2023 10:54:31
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал**

Рабочая программа практики Тип практики **Научно-исследовательская работа**

Закреплена за кафедрой Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Вид практики Свой

Способ проведения практики

Форма проведения практики дискретно

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Формы контроля на курсах:
зачет с оценкой 5

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 108

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.п.н, зав.каф., Мажирина Р.Е.

Рабочая программа

Научно-исследовательская работа

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, 13.03.02_21_Электроэнергетика и электротехника_ПрЭПиА_заоч_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.04.2021, протокол № 30

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.04.2021, протокол № 30

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 09.06.2022 г., №6

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирина Р.Е.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью научно-исследовательской работы (НИР) является получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, создание условия для самостоятельной научно-исследовательской работы, развитие творческих способностей обучающихся.
1.2	Основные задачи научно-исследовательской работы включают в себя:
1.3	- углубление знаний обучающихся с особенностями выбранного направления подготовки и будущего профиля работы;
1.4	- обучение формулированию задач исследований и разработке гипотезы;
1.5	- проведение теоретических и экспериментальных исследований, а также выполнение вычислительных экспериментов;
1.6	- построение математических моделей объектов исследований;
1.7	- освоение методик научного творчества;
1.8	- получение навыков проведения научных исследований в коллективе;
1.9	- развитие творческого мышления и самостоятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Компьютерное моделирование электроприводов	
2.1.2	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.1.3	Социология	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности**Знать:**

ПК-1-31 теоретические и практические методы расчета электромеханических систем

УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**Знать:**

УК-3-31 основные способы и технические средства обмена информацией

ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности**Уметь:**

ПК-1-У1 выбирать и применять современные методы исследований

УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**Уметь:**УК-3-У1 проводить теоретические и экспериментальные исследования;
- обрабатывать и обсуждать полученные результаты;**ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности****Владеть:**

ПК-1-В1 навыками оценки технико-экономической эффективности исследований

УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**Владеть:**УК-3-В1 - применения творческого подхода к решению поставленных задач;
- использования методов самостоятельной работы с научно-технической литературой**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. Постановочный этап							
1.1	Формулирование проблемы и темы исследования. Современные направления в научных исследования в области электротехники. Постановка цели и задач научно-исследовательской работы. Получение индивидуального задания /Ср/	5	30	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
	Раздел 2. Обзор							
2.1	Подбор источников (научных, периодических и др.) по теме исследования. Изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ. Выбор программного обеспечения для обработки результатов эксперимента. /Ср/	5	20	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Экспериментальный этап							
3.1	Участие в исследовательских работах на объектах электроэнергетики в качестве члена группы. Участие в испытаниях электрического оборудования. /Ср/	5	24	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Отчетный этап							
4.1	Обработка и анализ фактического материала. Подготовка отчета: аналитическая обработка собранного материала для выполнения отчета о научно-исследовательской работе. Подготовка и защита отчёта по научно-исследовательской работе /Ср/	5	34	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			

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	Зачет с оценкой	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-У1;УК-3-В1	<ol style="list-style-type: none">1. Назовите объект и предмет исследования.2. Какова актуальность научного исследования по теме.3. В чем состоит научная новизна и/или практической значимость научного исследования?4. Какие методы научных исследований Вы предполагаете использовать в работе?5. Сформулируйте основную гипотезу работы.6. Какие предполагаемые научные, теоретические, практические результаты Вы планируете получить?7. Перечислите факторы, оказывающие влияние на исследуемый процесс. Какие из них включены в эксперимент и почему?8. Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?9. Каковы научные достижения по теме исследования?10. В чём состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?11. Какими методами может решаться рассматриваемая научно-техническая задача?12. Краткая характеристика известных работ, использованных литературных источников.13. Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой научно-технической задачи?14. Какое оборудование необходимо для решения рассматриваемой научно-технической задачи?15. Какие эксперименты (расчёты) Вы уже проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого требовалось?16. Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?17. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?18. Опишите алгоритм исследований19. Какие тестовые исследования Вы выполняли?20. Влияние каких факторов Вы будете исследовать?21. Какие величины Вы исследуете?22. Какой метод был использован для составления плана исследований?23. Сколько опытов Вы предполагаете провести?24. Сколько повторных экспериментов Вы будете проводить для одного варианта?25. Сколько опытов было проведено?26. Какова методика измерений (вычислений)?27. Какие были приняты допущения?28. Какова точность измерений?29. Какие сложности были выявлены при проведении исследований?30. Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?31. Выявлены ли были промахи при проведении измерений?32. Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?33. Каков разброс в результатах исследований?34. Подтвердилась ли рабочая гипотеза?35. Что явилось результатом исследований?36. Что было выполнено лично автором?37. В каком виде представлены результаты исследований?38. Какие выводы сформулированы?39. Какие рекомендации были сделаны по результатам исследований?40. Что такое системы научного цитирования?41. Какие информационно-поисковые системы в интернете Вы знаете?42. По каким правилам выполняют научный обзор?43. Стандарты оформления библиографического списка.44. Как связан полученный материал с выпускной квалификационной работой?
-----	-----------------	---	--

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
P1	Отчет о НИР	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1	<p>Задание на научно-исследовательскую работу выдается руководителем практики от кафедры и состоит из двух частей: теоретическое задание и практическое задание.</p> <p>В теоретическую часть входят следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор темы исследования и ее актуальность; - литературно-критический обзор по теме исследования; - формулирование проблемы исследования; - моделирование в научных исследованиях; - оценка результатов исследования; - изучение и практическое освоение методов оказания первой помощи при различных видах травматизма в компьютерных классах и лабораториях. <p>Практическое задание зависит от темы выпускной квалификационной работы.</p> <p>Примерные варианты практического задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Порядок проведения патентного поиска информации 2) Порядок проведения патентного поиска информации 3) Исследование способов улучшения надежности ротора асинхронного двигателя 4) Исследование экономической эффективности асинхронного двигателя 5) Исследование способов улучшения рабочих характеристик асинхронного двигателя 6) Исследование энергосберегающего электропривода переменного тока 7) Исследование асинхронного двигателя при частотном управлении 8) Исследование асинхронного двигателя с повышенным скольжением 9) Исследование пусковых характеристик асинхронного двигателя 10) Исследование влияние изменения напряжения и частоты на характеристики асинхронного двигателя 11) Исследование способов повышения пускового момента асинхронного двигателя 12) Оптимизация эксперимента 13) Планирование инженерного эксперимента в области электромеханики 14) Проблема выбора методов испытания электромеханического оборудования 15) Выбор средств измерения при испытаниях 16) Программное обеспечение обработки экспериментальных данных 17) Внедрение передового опыта организации работ по испытаниям электромеханического оборудования 18) Экономическое обоснование методики экспериментального исследования 19) Программное обеспечение обработки экспериментальных данных 20) Оценка показателей надежности отдельных элементов и узлов системы электропривода <p>В связи с тем, что одной из задач научно-исследовательской работы является сбор материалов для ВРК, индивидуальное задание должно соответствовать теме ВКР. При этом в большинстве случаев тема ВКР должна быть реальной и направлена на решение конкретной инженерной или научной задачи по предприятию.</p> <p>Примерный вариант содержания основной части отчета по научно-исследовательской работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор темы исследования и ее актуальность 2. Обзор научной и патентной литературы по теме исследования 3. Формулирование проблемы исследования

			<p>4. Обоснование методики моделирования системы 5. Организация моделирования в программе Simulink 6. Оценка результатов исследования 7. Прогноз о развитии объекта исследования</p> <p>Заключение пишется на основе изученного материала. Содержит ответы на поставленные во введении задачи. Включает все полученные в основной части выводы. Можно включить оценку собственной работе и дать рекомендации по улучшению деятельности организации.</p>
--	--	--	--

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

Примеры тестов для проверки знаний

1. Процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленных задач с требуемой точностью
 - а) построение модели;
 - б) исследование процесса;
 - в) планирование эксперимента.
2. Наилучшие условия протекания процесса
 - а) оптимальные условия;
 - б) условия эксперимента;
 - в) область значений фактора.
3. Эксперимент, который ставится для решения задачи оптимизации
 - а) интерполяционный;
 - б) экстремальный;
 - в) экстраполяционный.
4. Задача поиска экстремума некоторой функции
 - а) интерполяционная;
 - б) экстремальная;
 - в) экстраполяционная.
5. Уравнение, связывающее параметр оптимизации с факторами
 - а) математическая модель;
 - б) экспериментальная модель;
 - в) модель процесса.
6. Информация, содержащая в себе результаты предыдущих исследований
 - а) рандомизированная;
 - б) априорная;
 - в) регрессионная
7. Предсказание результатов опытов в точках, которые лежат внутри подобласти
 - а) корреляция;
 - б) интерполяция;
 - в) экстраполяция.
8. Предсказание результатов опытов в точках, которые лежат вне подобласти
 - а) корреляция;
 - б) интерполяция;
 - в) экстраполяция.
9. Исходная точка для построения плана эксперимента
 - а) основной уровень фактора;
 - б) верхний уровень фактора;
 - в) нижний уровень фактора.
10. Расстояние на координатной оси между основным и верхним уровнями факторов
 - а) интервал варьирования;
 - б) интервал ранжирования;
 - в) интервал регрессии.
11. Сумма всех отдельных результатов опытов, деленная на количество параллельных опытов
 - а) среднее квадратическое отклонение;
 - б) среднее арифметическое;

в) дисперсия.

12. Среднее значение квадрата отклонения величины от ее среднего значения

а) среднее квадратическое отклонение;

б) среднее арифметическое;

в) дисперсия.

13. Корень квадратный среднего значения квадрата отклонения величины от ее среднего значения

а) среднее квадратическое отклонение;

б) среднее арифметическое;

в) дисперсия.

14. Случайная последовательность при постановке опытов, запланированных матрицей

а) ортогональность;

б) рандомизация;

в) ротатабельность.

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

Учебным планом основной профессиональной образовательной программы по научно-исследовательской работе предусматривается промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой. Зачет с оценкой заносится в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Защиту отчета по научно-исследовательской работе проводит руководитель практики от кафедры. В ходе защиты оцениваются:

- 1) отчет по научно-исследовательской работе;
- 2) результаты устного опроса (собеседования) или защиты в виде презентации с учетом отзыва руководителя научно-исследовательской работы от кафедры.

В процессе защиты отчёта по научно-исследовательской работе обучающемуся могут задаваться вопросы как практического, так и теоретического характера для выявления полноты сформированности у него компетенций.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Терёхин В.В.	Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие		Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442809
Л1.2	В.П. Костин	Теория эксперимента : Учебное пособие		ОГУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259219
Л1.3	М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова	Основы научных исследований : Учебное пособие		Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, 2011 г., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277061
Л1.4	А. Р. Колганов, С. К. Лебедев, Н. Е. Гнездов ; науч. ред. В. Ф. Глазунов	Электромеханотронные системы: современные методы управления, реализации и применения : учебное пособие		Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019 г., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564222

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Кукушкина В.В.	Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров)		Инфра-М, 2011,
Л2.2	Герман-Галкин С.Г.	Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab6.0: учебное пособие		Спб.: Корона, 2001,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.3	О.П. Дворянинова, Н.Л. Клейменова, О.А. Орловцева, А.Н. Пегина	Общая теория измерений: Практикум : учебное пособие		Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482040
Л2.4	Кацман Ю.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебник		Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442107
Л2.5	Дьяконов В.П.	MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения : практическое пособие		Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117820
Л2.6	Дьяконов В.П.	MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании: полное руководство пользователя		Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271895
Л2.7	В. Н. Аносов, А. А. Диаб, Д. А. Котин	Векторное управление асинхронными электроприводами на основе прогнозирующих моделей : учебное пособие		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017 г., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576111
Л2.8	В. С. Камлюк, Д. В. Камлюк	Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие		Минск : РИПО, 2016 с., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Мажирин Р.Е.	Научно-исследовательская работа по направлению 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника: методические указания		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2020 г., http://elibrary.misis.ru , www.nf.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY	https://www.elibrary.ru/		
Э2	LMS Canvas	https://lms.misis.ru		
Э3	Университетская библиотека ONLINE	https://biblioclub.ru/		

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.			
П.2	Solidworks Education Edition			
П.3	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual			
П.4	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level			
П.5	Micro-Cap 10 Evaluation			
П.6	Браузер Google Chrome			
П.7	Microsoft Teams			
П.8	WinDjView 2.0.2			
П.9	Arduino			
П.10	DjVu Solo 3.1			
П.11	MATLAB & Simulink			

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://window.edu.ru/window/catalog - единое окно доступа к образовательным ресурсам;			
И.2	http://matlab.exponenta.ru/ - подробные авторские руководства по продуктам MathWorks;			
И.3	http://electromeh.npi-tu.ru/ - научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений.Электромеханика»;			

И.4	http://sstuaeu.esrae.ru/ - электронный научный журнал «Электротехника, электромеханика и электротехнологии»;
И.5	https://readera.ru/elektro - научно-технический журнал «ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность».
И.6	http://electrical-engineering.ru/ - "Электротехника: сетевой электронный научный журнал"
И.7	http://www.news.elteh.ru/ - Общероссийский журнал «Новости Электротехники» - от-раслеовое информационно-справочное издание.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
123	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, экран, коммутатор, веб камера, доска-флипчарт магн.-маркерная передвижная, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

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

Для успешного выполнения научно-исследовательской работы необходимо:

- ознакомиться со всеми разделами настоящей программы;
- выполнять работу в соответствии с индивидуальным заданием, выданным руководителем;
- регулярно посещать консультации;
- использовать все возможности, предоставляемые вузом по подбору источников (электронные библиотечные системы);
- изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. по методике выполнения НИР;
- использовать материально-технические возможности вуза для проведения работы – специализированные аудитории.

Отчет по итогам научно-исследовательской работе предоставляется руководителю практики от кафедры не позднее, чем за десять дней до защиты.

Результаты научно-исследовательской работы оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе или непрохождение промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Материалы по научно-исследовательской работе обучающегося хранятся на кафедре в установленном порядке.