

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 19.05.2025 17:37:50  
 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 НИР

### Тип НИР

## Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Вид НИР Свой

Способ проведения НИР

Форма проведения НИР дискретно

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 108

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 7

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 7 (4.1) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 19      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Сам. работа                               | 108     | 108 | 108   | 108 |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*к.п.н, зав.каф., Мажирова Р.Е.*

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02\_24\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА.rlx

Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2023, протокол № 49

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Электропривод и автоматика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2023, протокол № 49

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирова 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      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 2.1.1    | Компьютерное моделирование электроприводов                                                                            |      |
| 2.1.2    | Социология                                                                                                            |      |
| 2.2      | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1    | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |      |
| 2.2.2    | Преддипломная практика                                                                                                |      |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

|                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности</b>                                                                                                                        |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                      |  |
| ПК-1-31 теоретические и практические методы расчета электромеханических систем                                                                                                                                     |  |
| <b>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</b> |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                      |  |
| УК-3-31 основные способы и технические средства обмена информацией                                                                                                                                                 |  |
| <b>ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности</b>                                                                                                                        |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                      |  |
| ПК-1-У1 выбирать и применять современные методы исследований                                                                                                                                                       |  |
| <b>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</b> |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                      |  |
| УК-3-У1 проводить теоретические и экспериментальные исследования; обрабатывать и обсуждать полученные результаты;                                                                                                  |  |
| <b>ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности</b>                                                                                                                        |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                    |  |
| ПК-1-В1 навыками оценки технико-экономической эффективности исследований                                                                                                                                           |  |
| <b>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</b> |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                    |  |
| 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 |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Постановочный этап</b>                                                                                                                                                                                                    |                |       |                                                    |                                                                                              |            |     |                    |
| 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/                  | 7              | 10    | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1<br>УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |            | КМ1 | Р1                 |
|             | <b>Раздел 2. Обзор</b>                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                    |                                                                                              |            |     |                    |
| 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/                 | 7              | 6     | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1<br>УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |            | КМ1 | Р1                 |
|             | <b>Раздел 3. Экспериментальный этап</b>                                                                                                                                                                                                |                |       |                                                    |                                                                                              |            |     |                    |
| 3.1         | Участие в исследовательских работах на объектах электроэнергетики в качестве члена группы. Участие в испытаниях электрического оборудования. /Ср/                                                                                      | 7              | 16    | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1<br>УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |            | КМ1 | Р1                 |
|             | <b>Раздел 4. Отчетный этап</b>                                                                                                                                                                                                         |                |       |                                                    |                                                                                              |            |     |                    |
| 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/ | 7              | 31    | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1<br>УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |            | КМ1 | Р1                 |
|             | <b>Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>                                                                                                                                                           |                |       |                                                    |                                                                                              |            |     |                    |

|     |                                                            |   |    |                                                    |                                                                                          |  |     |    |
|-----|------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|----|
| 5.1 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/ | 7 | 9  | УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1<br>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8<br>Э1 Э2 Э3 |  | КМ1 |    |
| 5.2 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/ | 7 | 36 | УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1<br>ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                                                |  |     | Р1 |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код КМ</b>                             | КМ1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Контрольное мероприятие</b>            | Зачет с оценкой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Проверяемые индикаторы компетенций</b> | ПК-1-31;УК-3-31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Вопросы для подготовки</b>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите объект и предмет исследования.</li> <li>2. Какова актуальность научного исследования по теме.</li> <li>3. В чем состоит научная новизна и/или практической значимость научного исследования?</li> <li>4. Какие методы научных исследований Вы предполагаете использовать в работе?</li> <li>5. Сформулируйте основную гипотезу работы.</li> <li>6. Какие предполагаемые научные, теоретические, практические результаты Вы планируете получить?</li> <li>7. Перечислите факторы, оказывающие влияние на исследуемый процесс. Какие из них включены в эксперимент и почему?</li> <li>8. Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?</li> <li>9. Каковы научные достижения по теме исследования?</li> <li>10. В чём состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?</li> <li>11. Какими методами может решаться рассматриваемая научно-техническая задача?</li> <li>12. Краткая характеристика известных работ, использованных литературных источников.</li> <li>13. Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой научно-технической задачи?</li> <li>14. Какое оборудование необходимо для решения рассматриваемой научно-технической задачи?</li> <li>15. Какие эксперименты (расчёты) Вы уже проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого требовалось?</li> <li>16. Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?</li> <li>17. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?</li> <li>18. Опишите алгоритм исследований</li> <li>19. Какие тестовые исследования Вы выполняли?</li> <li>20. Влияние каких факторов Вы будете исследовать?</li> <li>21. Какие величины Вы исследуете?</li> <li>22. Какой метод был использован для составления плана исследований?</li> <li>23. Сколько опытов Вы предполагаете провести?</li> <li>24. Сколько повторных экспериментов Вы будете проводить для одного варианта?</li> <li>25. Сколько опытов было проведено?</li> <li>26. Какова методика измерений (вычислений)?</li> <li>27. Какие были приняты допущения?</li> <li>28. Какова точность измерений?</li> <li>29. Какие сложности были выявлены при проведении исследований?</li> <li>30. Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?</li> <li>31. Выявлены ли были промахи при проведении измерений?</li> <li>32. Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?</li> <li>33. Каков разброс в результатах исследований?</li> <li>34. Подтвердилась ли рабочая гипотеза?</li> <li>35. Что явилось результатом исследований?</li> <li>36. Что было выполнено лично автором?</li> <li>37. В каком виде представлены результаты исследований?</li> <li>38. Какие выводы сформулированы?</li> <li>39. Какие рекомендации были сделаны по результатам исследований?</li> <li>40. Что такое системы научного цитирования?</li> <li>41. Какие информационно-поисковые системы в интернете Вы знаете?</li> <li>42. По каким правилам выполняют научный обзор?</li> <li>43. Стандарты оформления библиографического списка.</li> <li>44. Как связан полученный материал с выпускной квалификационной работой?</li> </ol> |

## 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-У1;ПК-1-В1;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"> <li>- выбор темы исследования и ее актуальность;</li> <li>- литературно-критический обзор по теме исследования;</li> <li>- формулирование проблемы исследования;</li> <li>- моделирование в научных исследованиях;</li> </ul> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>- оценка результатов исследования;<br/>- изучение и практическое освоение методов оказания первой помощи при различных видах травматизма в компьютерных классах и лабораториях.</p> <p>Практическое задание зависит от темы выпускной квалификационной работы.<br/>Примерные варианты практического задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Порядок проведения патентного поиска информации</li> <li>2) Порядок проведения патентного поиска информации</li> <li>3) Исследование способов улучшения надежности ротора асинхронного двигателя</li> <li>4) Исследование экономической эффективности асинхронного двигателя</li> <li>5) Исследование способов улучшения рабочих характеристик асинхронного двигателя</li> <li>6) Исследование энергосберегающего электропривода переменного тока</li> <li>7) Исследование асинхронного двигателя при частотном управлении</li> <li>8) Исследование асинхронного двигателя с повышенным скольжением</li> <li>9) Исследование пусковых характеристик асинхронного двигателя</li> <li>10) Исследование влияние изменения напряжения и частоты на характеристики асинхронного двигателя</li> <li>11) Исследование способов повышения пускового момента асинхронного двигателя</li> <li>12) Оптимизация эксперимента</li> <li>13) Планирование инженерного эксперимента в области электромеханики</li> <li>14) Проблема выбора методов испытания электромеханического оборудования</li> <li>15) Выбор средств измерения при испытаниях</li> <li>16) Программное обеспечение обработки экспериментальных данных</li> <li>17) Внедрение передового опыта организации работ по испытаниям электромеханического оборудования</li> <li>18) Экономическое обоснование методики экспериментального исследования</li> <li>19) Программное обеспечение обработки экспериментальных данных</li> <li>20) Оценка показателей надежности отдельных элементов и узлов системы электропривода</li> </ol> <p>В связи с тем, что одной из задач научно-исследовательской работы является сбор материалов для ВРК, индивидуальное задание должно соответствовать теме ВРК. При этом в большинстве случаев тема ВРК 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"> <li>1. Выбор темы исследования и ее актуальность</li> <li>2. Обзор научной и патентной литературы по теме исследования</li> <li>3. Формулирование проблемы исследования</li> <li>4. Обоснование методики моделирования системы</li> <li>5. Организация моделирования в программе Simulink</li> <li>6. Оценка результатов исследования</li> <li>7. Прогноз о развитии объекта исследования</li> </ol> <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.)**

Экзамен по дисциплине не предусмотрен

**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. Зачёт 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.

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающийся полностью выполнил программу НИР; обучающийся способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой НИР; у обучающегося сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой НИР; обучающийся способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время НИР; обучающийся способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования; обучающийся подготовил отчет о выполнении НИР и защитил его без замечаний; ошибки и неточности отсутствуют.

Оценка «хорошо» выставляется, когда обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Оценка «о неудовлетворительно» выставляется, когда обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Прохождение контрольного мероприятия по сдаче зачета с оценкой считается выполненным успешно, если при его оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно».

**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, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442809">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442809</a>         |
| Л1.2 | В.П. Костин                                                              | Теория эксперимента : Учебное пособие                                                                        |            | ОГУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259219">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259219</a>                                                                 |
| Л1.3 | М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова                         | Основы научных исследований : Учебное пособие                                                                |            | Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, 2011 г., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277061">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277061</a> |
| 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., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564222">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564222</a>                             |

**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,               |

|      | Авторы, составители                                            | Заглавие                                                                                              | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.2 | Герман-Галкин С.Г.                                             | Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab6.0: учебное пособие                      |            | Спб.: Корона, 2001,                                                                                                                                                                                         |
| 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, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482040">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482040</a>   |
| Л2.4 | Кацман Ю.                                                      | Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебник                          |            | Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442107">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442107</a>              |
| Л2.5 | Дьяконов В.П.                                                  | MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения : практическое пособие                     |            | Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117820">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117820</a>                                                     |
| 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, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271895">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271895</a>                                                     |
| 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., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576111">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576111</a> |
| Л2.8 | В. С. Камлюк, Д. В. Камлюк                                     | Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие    |            | Минск : РИПО, 2016 с., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463290">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463290</a>                                                        |

### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                                                            | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                 |
|------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Мажирин Р.Е.        | Научно-исследовательская работа по направлению 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника: методические указания     |            | Новотроицк : НФ НИТУ МИСиС, 2020 г., <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> , <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>  |
| Л3.2 | Мажирин Р.Е.        | Научно-исследовательская работа по направлению 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника: методические указания |            | Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2020 г., <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> , <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |                                         |                                                                 |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Э1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY | <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a> |
| Э2 | LMS MOODLE                              | <a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>         |
| Э3 | Университетская библиотека ONLINE       | <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>     |

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------|
| П.1 | Solidworks Education Edition                                  |
| П.2 | Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual                   |
| П.3 | Micro-Cap 10 Evaluation                                       |
| П.4 | Arduino                                                       |
| П.5 | MATLAB & Simulink                                             |
| П.6 | Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition |
| П.7 | SimInTech                                                     |
| П.8 | Scilab                                                        |

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

|     |                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| И.1 | <a href="http://window.edu.ru/window/catalog">http://window.edu.ru/window/catalog</a> - единое окно доступа к образовательным ресурсам                                          |
| И.2 | <a href="http://matlab.exponenta.ru/">http://matlab.exponenta.ru/</a> - подробные авторские руководства по продуктам MathWorks                                                  |
| И.3 | <a href="http://electromeh.npi-tu.ru/">http://electromeh.npi-tu.ru/</a> - научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Электромеханика»                        |
| И.4 | <a href="http://sstuae.esrae.ru/">http://sstuae.esrae.ru/</a> - электронный научный журнал «Электротехника, электромеханика и электротехнологии»                                |
| И.5 | <a href="https://readera.ru/elektro">https://readera.ru/elektro</a> - научно-технический журнал «ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность» |
| И.6 | <a href="http://electrical-engineering.ru/">http://electrical-engineering.ru/</a> - "Электротехника: сетевой электронный научный журнал"                                        |
| И.7 | <a href="http://www.news.elteh.ru/">http://www.news.elteh.ru/</a> - Общероссийский журнал «Новости Электротехники» - от-раслевое информационно-справочное издание               |
| И.8 |                                                                                                                                                                                 |
| И.9 |                                                                                                                                                                                 |

**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 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.