

**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 **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе: Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 7

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 108

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Сам. работа	108	106	108	106
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.п.н, зав.каф., Мажирин 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\_20\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА\_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль - Электропривод и автоматика, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 09.06.2022 г., №6

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирин 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Моделирование в электроприводе	
2.1.2	Основы математического моделирования	
2.1.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.4	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.1.5	Теория электропривода	
2.1.6	Цифровая и аналоговая электроника	
2.1.7	Метрология	
2.1.8	Основы теории эксперимента	
2.1.9	Теория автоматического управления	
2.1.10	Электрические и электронные аппараты	
2.1.11	Теоретические основы электротехники	
2.1.12	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.13	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.14	Физические основы электроники	
2.1.15	Математика	
2.1.16	Философия	
2.1.17	Информатика	
2.1.18	Физика	
2.1.19	Химия	
2.1.20	Персональная эффективность	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Аппаратные средства и программное обеспечение контроллеров	
2.2.2	Государственная итоговая аттестация	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Программируемые промышленные контроллеры	

**УК-4: исследование****Знать:**

УК-4-31 теорию проведения экспериментов в области электромеханических преобразователей энергии

**УК-5: практика****Знать:**

УК-5-31 содержание и методологические основы организации производства

**УК-9: непрерывное образование**

<b>Знать:</b>
УК-9-31 основы поиска информации в различных источниках
<b>УК-2: системный анализ</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 основные методы и модели теории систем и системного анализа
<b>ПК-1: проведение научных исследований объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 теоретические и практические методы расчета электромеханических систем
<b>УК-5: практика</b>
<b>Уметь:</b>
УК-5-У1 решать задачи практического характера в области электроэнергетики и электротехники
<b>ПК-1: проведение научных исследований объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 выбирать и применять современные методы исследований
<b>УК-4: исследование</b>
<b>Уметь:</b>
УК-4-У1 применять стандартные пакеты для моделирования и режимов работы объектов профессиональной деятельности
<b>УК-2: системный анализ</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения задач анализа
<b>УК-9: непрерывное образование</b>
<b>Уметь:</b>
УК-9-У1 сохранять, обрабатывать и анализировать информацию
<b>Владеть:</b>
УК-9-В1 методами представления информации с использованием информационных технологий
<b>УК-2: системный анализ</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 навыками формального описания структуры систем, навыками системного анализа в приложении к производственным системам
<b>ПК-1: проведение научных исследований объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 навыками оценки технико-экономической эффективности исследований
<b>УК-4: исследование</b>
<b>Владеть:</b>
УК-4-В1 методикой проведения анализа по результатам научно-исследовательской деятельности

#### 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 /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.2	Современные направления в научных исследования в области электротехники /Пр/	7	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1		КМ1	Р1
1.3	Постановка цели и задач научно-исследовательской работы /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.4	Получение индивидуального задания /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Обзор</b>							
2.1	Подбор источников (научных, периодических и др.) по теме исследования. /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1

2.3	Выбор программного обеспечения для обработки результатов эксперимента /Ср/	7	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
	<b>Раздел 3. Экспериментальный этап</b>							
3.1	Участие в исследовательских работах на объектах электроэнергетики в качестве члена группы /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
3.2	Участие в испытаниях электрического оборудования /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
	<b>Раздел 4. Отчетный этап</b>							
4.1	Обработка и анализ фактического материала /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
4.2	Подготовка отчета: аналитическая обработка собранного материала для выполнения отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	7	10	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
4.3	Подготовка и защита отчёта по научно-исследовательской работе /Ср/	7	14	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-9-31 УК-9-У1 УК-9-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1

## 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-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-4-31;УК-4-У1;УК-5-31;УК-4-В1;УК-5-У1;УК-9-31;УК-9-У1;УК-9-В1	<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-1-31;ПК-1-У1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-4-31;УК-4-У1;УК-4-В1;УК-5-31;УК-5-У1;УК-9-31;УК-9-У1;УК-9-В1	<p>Задание на научно-исследовательскую работу выдается руководителем практики от кафедры и состоит из двух частей: теоретическое задание и практическое задание (ПК-1-В1, УК-2-В1, УК-4-В1, УК-9-В1).</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> <li>- оценка результатов исследования;</li> <li>- изучение и практическое освоение методов оказания первой помощи при различных видах травматизма в компьютерных классах и лабораториях.</li> </ul> <p>Практическое задание зависит от темы выпускной квалификационной работы.</p> <p>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 ВКР, 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"> <li>1. Выбор темы исследования и ее актуальность</li> </ol>

			<p>2. Обзор научной и патентной литературы по теме исследования          3. Формулирование проблемы исследования          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. 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.

## 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	Шкляр М.Ф.	Основы научных исследований		Дашков и Ко, 2013,
Л1.2	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>
Л1.3	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>
Л1.4	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>
Л1.5	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	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>
Л2.5	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>
Л2.6	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>
Л2.7	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	Мажирина Р.Е.	Научно-исследовательская работа по направлению 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника: методические указания		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2020 г., <a href="http://nf.misis.ru">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 Canvas	<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	ПО Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Раширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.
П.2	ПО Solidworks Education Edition
П.3	ПО Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.4	ПО Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.5	ПО Micro-Cap 10 Evaluation
П.6	Браузер Google Chrome
П.7	ПО Microsoft Teams
П.8	ПО WinDjView 2.0.2
П.9	ПО Arduino
П.10	ПО DjVu Solo 3.1
П.11	ПО MATLAB & Simulink

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

И.1	<a href="http://matlab.exponenta.ru/">http://matlab.exponenta.ru/</a> - подробные авторские руководства по продуктам MathWorks;
И.2	<a href="http://window.edu.ru/window/catalog">http://window.edu.ru/window/catalog</a> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
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» - отраслевое информационно-справочное издание.

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
123	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Монитор LCD LG21,522 МК430Н-В черный IPS 1920x1080, 13 шт. Системный блок AMD Ryzen5 3600x8Gb 13 шт. Веб-камера Logitech, 1 шт. Проектор Acer X118 DLP 3600Lm, 1 шт. Стол компьютерный, 13 шт. Кресло компьютерное, 13 шт. Маршрутизатор, 1 шт.

### 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.