

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 28.05.2026 12:38:36  
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

Приложение 4

к ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Электропривод и автоматика

## Рабочая программа дисциплины Электрические и электронные аппараты

Закреплена за подразделением **Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**  
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Образовательная программа 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **180**

Виды контроля в семестрах:

**экзамен 5**  
**контрольная работа 5**

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	23	23	23	23
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	85	85	85	85
В том числе сам. работа в рамках ФОС		64		
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*Ст. препод., Белых Дарья Васильевна*

Рабочая программа дисциплины

### **Электрические и электронные аппараты**

Составлен на основании учебного плана:

13.03.02\_23\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА.rlx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Электропривод и автоматика протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Мажирина Раиса Евгеньевна.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цели освоения дисциплины: формирование знаний об электрических и электронных аппаратах, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем.
1.2	
1.3	Задачи: изучение проектирования и расчета электрических и электронных аппаратов на основе теории электрических и электронных аппаратов; овладению методами выбора и расчета электрических и электронных аппаратов электротехнических систем, в том числе с помощью информационных технологий.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Электрические машины	
2.1.2	Учебная практика	
<b>2.2</b>	<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	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.3	Теория электропривода	
2.2.4	Системы управления электроприводов	
2.2.5	Промышленные контроллеры	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Промышленные сети	
2.2.9	Программное обеспечение контроллеров	
2.2.10	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов	
2.2.11	Автоматизированный электропривод в технологиях	
2.2.12	Проектирование электротехнических устройств	
2.2.13	САПР устройств электроники	
2.2.14	Автоматизация технологических процессов	
2.2.15	Автоматизация металлургического производства	
2.2.16	Общая энергетика	
2.2.17	Электроснабжение и автоматизация электроэнергетических систем	

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

<b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 способы проектирования систем электропривода и автоматизированные системы управления	
<b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 принципы проведения диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	
<b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов с помощью цифровых технологий	
<b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 корректно и аргументированно обосновывать использование электрических и электронных аппаратов	

**ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий****Владеть:**

ПК-2-В1 - навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов; методами расчета параметров релейной защиты и автоматики

**ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов****Владеть:**

ПК-3-В1 методами расчета и выбора электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем

**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. Физические процессы в электрических и электронных аппаратах</b>							
1.1	Общие сведения об электрических и электронных аппаратах. Виды и основные функции, классификация. Требования, предъявленные к электрическим аппаратам. Особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению /Лек/	5	6	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3			
1.2	Электродинамические усилия и тепловые процессы в электрических аппаратах. Механический резонанс Источники теплоты в электрических аппаратах. Анализ способов распространения теплоты в аппаратах. Режимы нагрева электрических аппаратов. Термическая стойкость электрических аппаратов /Лек/	5	6	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Электродинамические силы. Нагрев и охлаждение электрических аппаратов /Пр/	5	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.4	Контактные явления в электрических аппаратах. Физические процессы в контактах. Износ. Материалы контактов. Работа контактного соединения /Лек/	5	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.5	Горение электрической дуги. Способы гашения электрической дуги. /Лек/	5	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
1.6	Электрические контакты аппаратов. Электрическая дуга и дугогашение /Пр/	5	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л2.1 Э1 Э2 Э3			

1.7	Лабораторная работа №1 "Элементы автоматических устройств. Реостатный преобразователь" /Лаб/	5	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р1
<b>Раздел 2. Электрические аппараты защиты</b>								
2.1	Предохранители и автоматические выключатели. Требования, предъявляемые к автоматам защиты. Нагрев плавкой вставки. Конструкция предохранителей низкого и высокого напряжения, автоматических выключателей. Назначение, классификация и область применения устройств защиты /Лек/	5	6	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
2.2	Выбор, применение и эксплуатация устройств защиты /Пр/	5	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Лабораторная работа №2 "Исследование устройств защиты асинхронного двигателя" /Лаб/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р2
2.4	Лабораторная работа №3 "Исследование устройств защиты силового трансформатора" /Лаб/	5	3	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р3
<b>Раздел 3. Коммутационные аппараты и электромагнитные системы</b>								
3.1	Коммутационные аппараты низкого напряжения: кнопки, переключатели, рубильники, командоконтроллеры. Назначение, классификация, область применения. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
3.2	Электромагнитные механизмы: реле, контакторы постоянного и переменного тока. Назначение, классификация, область применения. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
3.3	Магнитные цепи электрических аппаратов. Электромагниты /Пр/	5	5		Л2.1			
3.4	Лабораторная работа №4 "Исследование работы помехоподавляющего фильтра" /Лаб/	5	4		Л3.1			Р4
3.5	Лабораторная работа №5 "Исследование работы системы измерения температуры на основе термопары" /Лаб/	5	4		Л3.1			Р5

3.6	Самостоятельное изучение пройденного материала. Выполнение отчетов по лабораторным работам. Выполнение контрольной работы /Ср/	5	21		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1			Р1,Р2,Р3,Р4,Р5,Р6
	<b>Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							
4.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	27	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
4.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	37	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2,Р3,Р4,Р5,Р6

### 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	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<p>Теоретические вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение электрического и электронного аппарата. Классификация</li> <li>2. Защитные оболочки электрических аппаратов. Воздействие механических и климатических факторов на электрические аппараты.</li> <li>3. Электрическая дуга. Определение, описание процесса.</li> <li>4. Способы гашения дуги.</li> <li>5. Электрические контакты. Определение. Многоточечный и одноточечный контакт.</li> <li>6. Режимы работы контактов. Включение и отключение цепи.</li> <li>7. Материалы контактов и их особенности.</li> <li>8. Особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению.</li> <li>9. Механический резонанс</li> <li>10. Явление поверхностного эффекта, эффекта близости</li> <li>11. Нагрев и потери в изоляции электрических аппаратов</li> <li>12. Зависимость переходного сопротивления от температуры, от материала контакта</li> <li>13. Конструктивные исполнения контактов</li> <li>14. Процессы, происходящие на контакте при отключении цепи</li> <li>15. Условия гашения дуги переменного тока</li> <li>16. Характерные формы щелей дугогасительных камер</li> <li>17. Назначение, принцип действия и устройство предохранителя</li> <li>18. Назначение, принцип действия и устройство автоматического выключателя</li> <li>19. Условия выбора предохранителя для защиты электродвигателя</li> <li>20. Основные параметры автоматического выключателя</li> <li>21. Условия выбора автоматического выключателя</li> <li>22. Назначение, состав и общее устройство кнопок управления</li> <li>23. Назначение, состав и общее устройство кнопок переключателей</li> <li>24. Назначение, состав и общее устройство кнопок рубильников</li> <li>25. Описание работы магнитной цепи простейшего электромагнитного механизма</li> <li>26. Устройство электромагнитных реле</li> <li>27. Отличия поляризованных реле от нейтральных</li> <li>28. Принцип работы реле тока на герконе</li> <li>29. Назначение, классификация контакторов</li> <li>30. Основные направления развития контакторов</li> </ol> <p>Практические задания экзаменационных билетов (общие формулировки):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два круглых медных стержня на торцах обработаны под сферу <math>r = 40</math> мм и стянуты силой <math>F = 100</math> Н. Определить сопротивление стягивания <math>R_c</math></li> <li>2. Определить величину <math>F</math> контактного нажатия мостикового контакта, если через контакт протекает ток <math>I = 5</math> А, а контакты изготовлены из серебряных накладок полусферической формы радиуса <math>r = 1</math> см.</li> <li>3. Определить энергию, поглощенную дугой постоянного тока при её гашении, если напряжение источника <math>U = 200</math> В, сопротивление <math>R = 1</math> Ом, индуктивность <math>L = 100</math> мГн, время угасания дуги <math>t = 0,1</math> с, спад тока происходит по прямой.</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	Лабораторная работа №1 Элементы автоматических устройств. Реостатный преобразователь	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	1 Устно рассказать доклад по теме, выбранной по варианту из таблицы 1. 2 Что такое реостатный преобразователь (привести определение, схему устройства)? 3 Как выглядит зависимость номинального напряжения $U_N$ от относительного изменения сопротивления $\beta$ для различных коэффициентов нагрузки $\alpha$ ? 4 Как выглядит формула для расчета максимального значения приведенной погрешности реостатного проволочного преобразователя при переходе движка с одного витка на другой? 5 Какие достоинства и недостатки присущи реостатным преобразователям? 6 Какие существуют схемы включения реостатного преобразователя? 7 Каковы применения реостатных преобразователей?
P2	Лабораторная работа №2 Исследование устройств защиты асинхронного двигателя	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	1 Каковы основные аварийные ситуации, встречающиеся в системах с асинхронными двигателями? 2 Что такое предохранитель? Его основные характеристики? 3 Какие факторы необходимо учитывать, чтобы правильно выбрать предохранитель? 4 Что такое автоматический выключатель? Его основные характеристики? 5 Что входит в конструкцию автоматического выключателя? 6 Какие основные требования выдвигаются к защитным устройствам? 7 Как на электрических схемах обозначают предохранитель и автоматический выключатель? 8 По каким критериям выбирается контактор? 9 Классификация контакторов?
P3	Лабораторная работа №3 Исследование силового трансформатора	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	1 Что такое силовой трансформатор? Принцип его работы? 2 Конструкционные особенности силовых трансформаторов? 3 Основные режимы работы силовых трансформаторов? 4 Как определить КПД силового трансформатора? 5 Сфера применения силовых трансформаторов? 6 Классификация силовых трансформаторов? 7 Как определить фазное напряжение силового трансформатора при соединении обмоток звездой и треугольником?
P4	Лабораторная работа №4 Расчет и исследование помехоподавляющего фильтра	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	1 Что такое помеха? Как выглядит основная классификация помех? 2 Для чего предназначены помехоподавляющие (сетевые) фильтры? Как выглядит условная схема подключения фильтров? 3 Что такое ФНЧ и ФВЧ? 4 Как выглядит схема для Г-образного фильтра? 5 Как выглядит схема для Т-образного фильтра? 6 Как выглядит схема для П-образного фильтра? 7 Что такое эффективность помехоподавляющих фильтров?
P5	Лабораторная работа №5 Расчет и исследование работы системы измерения температуры на основе термопары	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	1 Что такое термопара? 2 Какие существуют типы термопар, каковы их особенности? 3 Как рассчитать погрешность измерений в термопаре, а также ее относительное и приведенное значение? 4 Что такое чувствительность термопары? Как выглядит формула для ее расчета? 5 Каковы преимущества и недостатки применения термопар? 6 Какие есть способы, позволяющие увеличить точность измерительной системы, включающей термопарный датчик? 7 В чем состоит принцип действия термопары?
P6	Контрольная работа	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Задача №1 Исследование характеристик электрических контактов Задача №2 Исследование коэффициента поверхностного эффекта для шинпровода Задача №3 Исследование нагрева и охлаждения проводников Задача №4 Расчет и подбор защитной электрической аппаратуры

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСИС»  
Новотроицкий филиал

Кафедра ЭиЭ

БИЛЕТ № 0

Дисциплина «Электронные и электрические аппараты»

Направление 13.03.02

Форма обучения очная

Форма проведения экзамена устная

1. Определение электрического и электронного аппарата
2. Способы гашения дуги
3. Два круглых медных стержня на торцах обработаны под сферу  $r = 40$  мм и стянуты силой  $F = 100$  Н. Определить сопротивление стягивания  $R_c$

Составил: Ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Белых Д. В.

Зав. кафедрой ЭиЭ \_\_\_\_\_ Р.Е. Мажирина

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно:

1.. Какие защитные аппараты предназначены для защиты электрических цепей от КЗ на зажимах потребителя?

- а) минимально-токовые реле
- б) предохранители
- в) тепловые реле
- г) максимально-токовые реле

2. Перечислите аппараты, выполняют функцию ограничения напряжения?

- а) контакторы и магнитные пускатели;
- б) электромагнитные реле;
- в) разрядники;
- г) трансформаторы тока и напряжения;
- д) датчики.

3. Какие аппараты не входят в состав низковольтных комплектных устройств?

- а) контакторы и магнитные пускатели
- б) автоматические выключатели
- в) реакторы и разрядники
- г) трансформаторы тока

4. Перечислите аппараты, выполняющие функцию контроля и измерения:

- а) контакторы и магнитные пускатели;
- б) электромагнитные реле;
- в) реакторы и разрядники;
- г) трансформаторы тока и напряжения.

5. Что такое коммутационная износостойкость аппарата?

- а) максимальное число включений и отключений аппарата при отсутствии тока в главной цепи
- б) максимальное число включений и отключений аппарата при наличии тока в главной цепи
- в) максимальный ток, который способен коммутировать аппарат

6. Каково назначение теплового расцепителя автомата?

- а) реагирует на перегрузку по току в защищаемой цепи;
- б) для отключения токов короткого замыкания;
- в) реагирует на падение напряжения в сети;
- г) для дистанционного отключения автомата.

7. Какой расцепитель автомата реагирует на перегрузку по току в защищаемой цепи?

- а) минимальный расцепитель напряжения;
- б) расцепитель максимального тока с обратозависимой характеристикой;
- в) полупроводниковый расцепитель.

8. Какова роль механизма свободного расцепления автомата?

- а) для исключения самопроизвольного отброса контактов;
- б) для контроля состояния цепи;
- в) для исключения возможности удержания автомата во включенном состоянии при КЗ в цепи;

- г) для снижения вибрации контактов автомата при включении.
9. Какова роль механизма свободного расцепления автомата?
- а) для исключения самопроизвольного отброса контактов;  
б) для контроля состояния цепи;  
в) для исключения возможности удержания автомата во включенном состоянии при КЗ в цепи;  
г) для снижения вибрации контактов автомата при включении.
10. Выберите правильное утверждение, описывающее работу автоматического выключателя:
- а) встроенное в автомат тепловое реле реагирует на токи перегрузки;  
б) главные контакты многополюсного автомата замыкаются поочередно препятствуя быстрому нарастанию тока и возникновению дуги;  
в) реверсивный автоматический выключатель позволяет осуществлять торможение двигателя противовключением;  
г) время срабатывания теплового расцепителя зависит от температуры окружающей среды.
11. С какой целью устанавливают разрядники?
- а) уменьшения сечения проводов линий  
б) облегчения изоляции оборудования  
в) уменьшения тока в цепях
12. Какой режим является рабочим для трансформатора напряжения?
- а) аварийный режим  
б) режим холостого хода  
в) режим короткого замыкания  
г) согласованный режим
13. Для какого трансформатора режим разомкнутой вторичной обмотки является аварийным?
- а) измерительный трансформатор напряжения  
б) трансформатор напряжения  
в) измерительный трансформатор тока
14. Каково назначение реактора?
- а) для понижения первичного тока до стандартных значений и отделения вторичных цепей от цепей высокого напряжения  
б) для ограничения токов КЗ  
в) для создания надежного видимого разрыва цепи высокого напряжения и обеспечение безопасного проведения работ  
г) для защиты цепей высокого напряжения от коммутационных перенапряжений для
15. Какой способ гашения дуги применяется в выключателях ВМП?
- а) гашение в вакууме  
б) гашение в воздухе  
в) гашение в масле  
д) гашение в элегазе

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

При оценке результатов выполнения контрольной работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результат оценивания	Критерии оценки
«зачтено»:	Выполнены все задания домашней работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.
«не зачтено»:	Студент не выполнил или выполнил неправильно задания домашней работы.

При оценке результатов выполнения лабораторной работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результат оценивания	Критерии оценки
«зачтено»:	Выполнены все задания лабораторной работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.
«не зачтено»:	Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы.

При проведении экзамена в письменной форме критериями оценки являются

«Отлично»:	Все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы. Правильные ответы на дополнительные (проверочные) вопросы в рамках билета. Подробное изложение основных положений ответа в Листе устного опроса.
«Хорошо»:	Все вопросы или один из них в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в именах, хронологии, в названии термина при понимании его сути и т.д.). Наличие достаточно подробных записей в Листе устного опроса.
«Удовлетворительно»:	Изложение каждого вопроса в не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в периодизациях, классификациях, трактовке основных понятий и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано другим вопросом (на усмотрение преподавателя) при соответствующей записи в Листе устного опроса. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.
«Неудовлетворительно»:	Отсутствие записей в Листе устного опроса, отказ от ответа, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Изложение вопросов менее, чем на 60 %. Незнание основных понятий и положений темы. Неспособность связно изложить материал.

При проведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично»:	Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время
«Хорошо»:	Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время
«Удовлетворительно»:	Получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сыромятников В.Я.	Электрические и электронные аппараты в вопросах и ответах: Учеб. пособие		Магнитогорск: МГТУ, 2003
Л1.2	Е.Г. Акимов; Под ред. Ю.К. Розанов А.Г. Годжелло	Электрические и электронные аппараты. В 2-х т. Т. 1. Электромеханические аппараты : учебник для студентов высших учебных заведений		Москва: Академия, 2010
Л1.3	Минэнерго России	Правила устройства электроустановок . Издание 7 -е: Книга		Минэнерго России, 2002
Л1.4	А.А.Чунихин	Электрические аппараты: Общий курс: Учебник		М.:Альянс, 2016

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Сипайлова Н.Ю.	Электрические и электронные аппараты. Проектирование: Учебное пособие		М.:Юрайт, 2018

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Белых Д.В., Лицин К.В.	Электрические и электронные аппараты: лабораторный практикум		НФ НИТУ МИСиС, 2020

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

Э1	Энергетика. Оборудование. Документация	<a href="http://forca.ru/">http://forca.ru/</a>
Э2	Российская научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Э3	НФ НИТУ МИСИС	<a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.2	Micro-Cap 12
П.3	Microsoft Teams
П.4	MATLAB & Simulink

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

И.1	<a href="https://online-electric.ru/">https://online-electric.ru/</a> - Онлайн-Электрик
И.2	<a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a> - Федеральный институт промышленной собственности
И.3	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Лаб	1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Проектор EPSON EB E-10; 1 шт. - Системный блок NORBELi5; 1 шт. - Монитор LCD Acer; 12 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Коммутатор D-Link 16порт; 12 шт. - Компьютерный стол; 7 шт. - Стол лабораторный; 12 шт. - Кресло компьютерное; 12 шт. - Рулонные шторы; 1 шт. - Сплит система; 8 шт. - Стул; 1 шт. - Доска ученическая.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС)), частью которой непосредственно предназначена для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс. и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.