

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Элементы систем автоматики

Закреплена за подразделением

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Формы контроля на курсах:	
в том числе:		экзамен 4	
аудиторные занятия	18		
самостоятельная работа	153		
часов на контроль	9		

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	<b>4</b>		Итого
	УП	РП	
Лекции	8	8	8 8
Лабораторные	4	4	4 4
Практические	6	6	6 6
Итого ауд.	18	18	18 18
Контактная работа	18	18	18 18
Сам. работа	153	153	153 153
Часы на контроль	9	9	9 9
Итого	180	180	180 180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Усатый Д.Ю.

Рабочая программа

**Элементы систем автоматики**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

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

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, 13.03.02\_21\_Электроэнергетика и электротехника ПрЭПиА заоч\_2020plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.04.2021, протокол № 30

Утверждена в составе ОПОП ВО:

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

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 12.03.2025 г., №3

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

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цели освоения дисциплины: формирование знаний о статических и динамических свойствах элементов систем автоматики, их технической реализации, расчету параметров, основам проектирования.
1.2	Задачи:
1.3	- формирование навыков расчета параметров элементов систем автоматики;
1.4	- применение навыков расчета при проектировании автоматических систем.

**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	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Промышленные сети

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

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

**Знать:**

ПК-3-31 способы эксплуатации электротехнических устройств и элементов автоматики

**Уметь:**

ПК-3-У1 реализовывать монтаж элементов оборудования

**Владеть:**

ПК-3-В1 информацией о проведении пуско-наладочных работ электроэнергетического и электротехнического оборудования

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполн. яемые работы
	<b>Раздел 1. Общие сведения об элементах систем автоматики</b>							
1.1	Общие сведения об элементах систем автоматики /Лек/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Общие сведения об элементах систем автоматики /Пр/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Экспериментальное исследование переходной характеристики объекта регулирования /Лаб/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		P1	
1.4	Экспериментальное исследование переходной характеристики объекта регулирования /Ср/	4	21	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 2. Приборы для измерения температуры</b>							
2.1	Исследование приборов для измерения температуры /Пр/	4	4	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.2	Приборы для измерения температуры /Лек/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Проверка манометрических термометров /Лаб/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			P2
2.4	Приборы для измерения температуры. Разновидности, зависимость температуры от различных параметров /Ср/	4	22	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 3. Элементы автоматики на основе операционных усилителей постоянного тока</b>							
3.1	Элементы автоматики на основе операционных усилителей постоянного тока /Лек/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Элементы автоматики на основе операционных усилителей постоянного тока. Элементы автоматики на основе операционных усилителей постоянного тока. Проверка термоэлектрического термометра /Ср/	4	14	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 4. Датчики в автоматизированном электроприводе</b>							
4.1	Датчики в автоматизированном электроприводе /Лек/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.2	Датчики в автоматизированном электроприводе. /Ср/	4	10	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			P3
	<b>Раздел 5. Измерительные преобразователи технологических датчиков</b>							
5.1	Измерительные преобразователи технологических датчиков. Системы автоматического регулирования уровня и измерения расхода жидкости. /Ср/	4	10	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		KM1	
5.2	Проведение экзамена /Экзамен/	4	9	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4		KM1	
	<b>Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							

6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	4	36	ПК-3-31 ПК-3- У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		KM1	
6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	4	40	ПК-3-31 ПК-3- У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		P1,P2,P 3	

## 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
KM1	Экзамен	ПК-3-31;ПК-3- У1;ПК-3-В1	<p>1. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой системы РА</p> <p>2. Системы, работающие по принципу рассогласования и компенсации возмущающих воздействий</p> <p>3. Методы математического описания элементов и САУ Основные характеристики для исследования систем РА</p> <p>4. Линеаризация уравнений элементов систем РА</p> <p>5. Типовые звенья систем РА</p> <p>6. Виды соединения типовых звеньев</p> <p>7. Передаточные функции разомкнутой, замкнутой системы и ошибки</p> <p>8. Передаточные функции статических и астатических систем</p> <p>9. Необходимое и достаточное условие устойчивости</p> <p>10. Критерий устойчивости Гурвица</p> <p>11. Критерий устойчивости Михайлова и Найквиста</p> <p>12. Запасы устойчивости по фазе и усилению. Условно устойчивая система.</p> <p>13. Оценка устойчивости по ЛЧХ.</p> <p>14. Качество переходных процессов в САУ. Интегральная оценка.</p> <p>15. Методы анализа детерминированных процессов в линейных стационарных системах</p> <p>16. Типовые входные воздействия. Виды переходных процессов</p> <p>17. Показатели качества переходного процесса в системе РА</p> <p>18. Частотные показатели качества</p> <p>19. Динамическая ошибка САУ. Нахождение коэффициентов ошибок.</p> <p>20. Дисперсия ошибки. Средняя квадратическая ошибка системы.</p> <p>21. Нахождение дисперсии ошибки через спектральную плотность.</p> <p>22. Эффективная полоса пропускания системы</p> <p>23. Оптимизация параметров радиотехнической следящей системы.</p> <p>24. Общий подход к методам анализа нелинейных систем автоматики. Метод фазовой плоскости. Метод кусочно-линейной аппроксимации.</p> <p>25. Метод гармонической линеаризации.</p> <p>26. Метод статистической линеаризации. Метод моделирования.</p> <p>27. Полоса удержания и захвата.</p> <p>28. Общая структурная схема дискретной системы. Математическое описание преобразования непрерывного сигнала в дискретный. Мгновенный импульс.</p> <p>29. Математический аппарат Z-преобразования. Свойства Z-преобразования.</p> <p>30. Передаточные функции дискретных систем. Разностные уравнения.</p> <p>31. Комплексные коэффициенты передачи дискретной системы. Условия устойчивости дискретных САУ.</p> <p>32. Цифровые САУ. Общая структура цифровой радиотехнической системы.</p>

			<p>33. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).</p> <p>34. Цифровые фильтры.</p> <p>35. Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)</p> <p>36. Анализ устойчивости цифровых систем. Критерий Гурвица.</p> <p>Частотные критерии устойчивости</p> <p>37. Обобщённая функциональная схема радиотехнической САУ.</p> <p>Описание её составляющих</p> <p>38. Обобщённая структурная схема радиотехнической следящей системы, отображающая процесс автоматического слежения за параметром сигнала. Математическое описание её составляющих</p> <p>39. Системы частотной автоподстройки частоты. Функциональная схема. Математическое описание работы смесителя и частотного дискриминатора</p> <p>40. Системы частотной автоподстройки частоты. Математическое описание работы фильтра и гетеродина (перестраиваемого генератора). Общая структурная схема системы АПЧ</p> <p>41. Системы фазовой автоподстройки. Функциональная схема</p> <p>42. Математическое описание процесса слежения за фазой сигнала в системе</p> <p>43. Структурная схема системы ФАП. Применение системы ФАП в качестве следящего фильтра</p> <p>44. Функциональная схема системы ФАП для формирования перестраиваемых по частоте колебаний с высокой стабильностью</p> <p>45. Системы слежения за временным положением импульсного сигнала. Функциональная схема. Принцип работы системы</p> <p>46. Структурная схема временного авто селектора.</p> <p>Математическое описание её составляющих. Система измерения дальности РЛС.</p> <p>47. Угломерные следящие системы. Функциональная схема.</p> <p>Математическое описание её составляющих. Структурная схема.</p> <p>48. Моноимпульсные пеленгаторы</p> <p>49. Системы АРУ. Функциональная схема. Схема АРУ «назад»</p> <p>50. Система АРУ с задержкой. Структурная схема системы АРУ</p> <p>51. Анализ искажений системой АРУ полезной амплитудной модуляции сигнала</p> <p>52. Цифровые радиотехнические следящие системы. Цифровой дискриминатор</p> <p>53. Цифровые фильтры, их реализация. Цифровые генераторы опорного сигнала</p> <p>54. Системы слежения за временным положением принимаемого сигнала</p>
--	--	--	--

**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 Экспериментальное исследование переходной характеристики объекта регулирования	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<p>1. Опишите настройку САУР по переходной характеристике объекта.</p> <p>2. Вид и значения параметров передаточной функции разомкнутой САУР третьего порядка.</p> <p>3. Вид и значения параметров передаточной функции разомкнутой САУР второго порядка.</p> <p>4. Является ли соотношение (3) упрощением для САУР в данной работе?</p> <p>5. Понятия кривой разгона, переходных характеристики и функции.</p> <p>6. Процедура экспериментального определения параметров передаточной функции объекта управления.</p> <p>7. S-образные переходные характеристики и их аппроксимация.</p> <p>8. Вид и настроочные параметры регуляторов, используемых в данной лабораторной работе.</p>

P2	Лабораторная работа №2 Проверка манометрических термометров	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	1. Достоинства и недостатки манометрических термометров. 2. Существующие классы точности манометрических термометров. 3. От чего зависит чувствительность манометрических термометров? 4. Принцип действия манометрических термометров. 5. Погрешности.
P3	Контрольная (домашняя) работа	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	ЗАДАНИЕ №1 направлено на привитие умений логического и аппаратного синтеза элементов цифровых узлов автоматики, основанных на применении аппарата булевой алгебры логики и минимизации логических функций в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной форме и состоит из одной задачи. ЗАДАНИЕ №2 направлено на решение задач реализации и расчета на основе аналоговых операционных усилителей: схем регуляторов и активных корректирующих устройств. Задание состоит из 4 задач. ЗАДАНИЕ №3 предназначено для рассмотрения вопросов выбора элементов системы автоматики, относящихся к согласующим элементам, а также датчикам электрических и механических величин. Задание содержит 8 задач.

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новотроицкий филиал  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСИС»

Кафедра Электроэнергетики и электротехники  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Элементы систем автоматики»  
Направление: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Форма обучения: заочная  
Форма проведения экзамена: устная

1. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой системы РА
2. Системы, работающие по принципу рассогласования и компенсации возмущающих воздействий

Тестовые вопросы:

1. Что такое датчик?  
  - измеряющее значение величины;
  - устройство, измеряющее параметры процесса;
  - устройство измеряющее скорость;
  - устройство для измерения температуры.
2. В электронных усилителях в качестве усилительных приборов не используются  
  - электронные лампы;
  - транзисторы;
  - тиристоры;
  - тиаратроны.
3. Какой из стабилизаторов напряжения является простейшим  
  - газовый стабилизатор;
  - стабилизатор постоянного напряжения;
  - стабилизаторы переменного тока;
  - феррорезонансный стабилизатор;
4. Электромагнитное реле сконструировал  
  - М.В. Ломоносов;
  - А.С. Попов;
  - П.Л. Шиллинг;
  - П.А. Молчанов;
5. Эти запоминающие устройства выполняют запись и хранение произвольной двоичной информации, в цифровых системах хранят массивы обрабатываемых данных и программы, определяющие процесс текущей обработки информации.  
  - внешние;
  - внутренние;
  - оперативные;
  - постоянные;

6. Какие преобразователи выполняют функцию: преобразование двоичного цифрового сигнала в эквивалентное аналоговое напряжение (преобразование можно произвести с помощью резистивных цепей)

- цифроаналоговые преобразователи ЦАП;
- аналого – цифровые преобразователи АЦП;
- цифровые и аналоговые мультиплексоры АЦП, ЦАП;
- цифровые;

7. Устройство для расшифровки сообщения и перевода содержащейся в нём информации на язык (код) воспринимающей системы

- дешифратор;
- операнды;
- селектор;
- байт;

8. Электромеханическое устройство для приёма сигналов вызова

- дешифратор;
- операнды;
- селектор;
- байт;

9. Каждая электрическая схема имеет 3 части:

- монетную плату, батарею и электронные компоненты;
- источник питания, нагрузку и соединительные провода;
- скорость, мощность, форму;
- батарею, форму, мощность;

10. К какому элементу автоматики относится определение: элемент, в котором выходная величина имеет такую же физическую природу, как входная, а преобразования происходят лишь качественные (выходная величина всегда больше входной)

- усилитель;
- датчик;
- стабилизатор;
- переключающее устройство;

11. Какая логическая операция реализуется с помощью схемы отрицания

- НЕ;
- И;
- ИЛИ;
- ИЛИ – НЕ;

12. Укажите, какая связь применяется в данном случае: электрическая связь, обеспечивающая передачу на расстояние дискретных сообщений, т.е имеющих конечное число символов (букв, цифр, знаков)

- телеграфная связь;
- телефонная связь;
- факсимильная связь;
- телевизионная связь;

13. Какая система автоматики предназначена, для измерения параметров физических величин (их контроля) без участия человека на больших расстояниях до 25 км.

- АСР;
- АСУ;
- АСИ(К);
- САУ;

14. Какой из параметров работы мультивибратора, лишний?

- период;
- биение;
- рабочий цикл;
- напряжение источника питания;

15. Частота переменного тока изменяется:

- при увеличении магнитного поля в обмотке генератора;
- при увеличении числа витков обмотки якоря;
- при изменении числа оборотов ротора и числа пар полюсов;
- при увеличении скорости вращения вала ротора;

16. Назовите датчики реактивного сопротивления

- индуктивные;
- емкостные;
- контактные;
- термосопротивления;

17. В электронных усилителях в качестве усилительных приборов не используются

- электронные лампы;
- транзисторы;
- диоды;
- тиристоры;
- тиатраны;

18. Как называется, минимальная мощность, которую необходимо подвести к воспринимающей части, чтобы перевести реле из состояния покоя в рабочее состояние

- мощность срабатывания;

- рабочая мощность;

- мощность управления;

- мощность удержания;

19. На выходе этого элемента возникает логическая единица в том случае, если на всех входах элемента одновременно существуют логические единицы

- инверсия;

- дизьюнктор;

- конъюнкция;

- система;

20. Как называются запоминающиеся устройства, которые являются неотъемлемой частью цифровой аппаратуры, они выполнялись на основе ферритовых сердечников с прямоугольной петлёй гистерезиса, а в настоящее время выпускаются полупроводниковые

- внешние;

- внутренние;

- оперативные;

- постоянные;

21. Какие преобразователи проводят преобразование аналогового напряжения в его цифровой эквивалент

- цифроанalogовые преобразователи ЦАП;

- аналого – цифровые преобразователи АЦП;

- цифровые и аналоговые мультиплексоры АЦП, ЦАП;

- цифровые;

22. Системы автоматического регулирования

- применяются для регулирования отдельных параметров (температура, давление, уровень, расход и т.д.) в объекте управления

- вырабатывающий управляющее воздействие на регулирующий орган

- регулируемый объект и автоматический регулятор вместе образуют систему автоматического регулирования

- применяют для регулирования различных параметров при управлении объектом или процессом

23. Регуляторы это-

- для осуществления автоматического регулирования

- в теории управления устройство, которое следит за состоянием объекта управления

- системы регулирования температуры

- датчик, для установки заданного значения параметра

- исполнительный механизм

24. Дайте определение понятию: то, что было ранее известно о ходе происходящего процесса

- все ответы

- телесигнализация

- сигнал

- информация

- сообщение

25. К какому элементу автоматики относится определение: измерительным органом называется элемент, преобразующий измеряемую величину в величину другого вида, более удобного для воздействия на определённый орган автоматической или телемеханической системы.

- усилитель;

- датчик;

- стабилизатор;

- переключающее устройство;

26. Какая логическая операция реализуется с помощью схемы совпадения

- НЕ;

- И;

- ИЛИ;

- ИЛИ – НЕ;

27. Укажите, какая связь применяется в данном случае: обеспечивает передачу на расстояние человеческой речи от 300 до 2700 Гц (3400)

- телеграфная связь;

- телефонная связь;

- факсимильная связь;

- телевизионная связь;

28. Какая система автоматики предназначена, для передачи команды управления на включение или выключение объекта с её помощью происходит перемещение, вращение, по-ворот на определённый угол, закрывание или открывание

- АСР;

- АСИ(К);

- АСУ;

- САУ;

29. По виду управляющего сигнала, вырабатываемого автоматическим регулятором АСР бывают

- непрерывные

- интегральные

- дискретные

- релейные

30. Основой всех интегральных микросхем является

- магнитный усилитель;

- дифференциальный усилитель;

- операционный усилитель;

- ламповый усилитель.

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

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

Результат оценивания Критерии оценки

«зачтено»: Выполнены все задания контрольной работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.

«не зачтено»: Студент не выполнил или выполнил неправильно задания контрольной (домашней) работы.

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система («зачтено» / «не зачтено»), которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено» - Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено» - Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

При поведении 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 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 поведении экзамена в дистанционно в электронном ресурсе 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, эл. адрес
Л1.1	Радионов А.А.	Электрооборудование и электроавтоматика: учебное пособие		Магнитогорск: МГТУ им. Носова, 2011,
Л1.2	Глазырин В.Е	Элементы автоматических устройств : учебное пособие		Новосибирск : НГТУ, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228960">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228960</a>
Л1.3	Шишмарёв В.Ю.	Автоматика: учебник		Юрайт, 2018,

#### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	А.М.Филатов, В.В.Точилкин	Пневмопривод и пневмоавтоматика подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин: Учебн.пособие		Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2006,
Л2.2	В.М. Терехов	Элементы автоматизированного электропривода: Учебник		М.: Энергоатомиздат, 1987,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.3	В.Ю. Каганов и др	Основы теории и элементы систем автоматического регулирования: Учебник		М.: Металлургия, 1987,
Л2.4	Легостаев Н.С.	Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника : учебное пособие		Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480511">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480511</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Аносов В. Н. , Кавешников В. М. , Гуревич В. А.	Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе: Учебно-метод.пособие к проведению лабораторных работ		Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=228573">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=228573</a>

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

Э1	Элементы систем автоматики	<a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>
Э2	КиберЛеника	<a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
Э3	НФ НИТУ МИСиС	<a href="http://nf.misis.ru">nf.misis.ru</a>
Э4	Российская научно-электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Э5	Кафедра Электроэнергетики и электротехники НФ НИТУ МИСиС	<a href="http://kafedra-ee.ru/">http://kafedra-ee.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Micro-Cap 10 Evaluation
П.2	Microsoft Teams
П.3	Zoom
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="http://journals.ioffe.ru/journals/2">http://journals.ioffe.ru/journals/2</a> - Физика и техника полупроводников
И.3	<a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a> - Федеральный институт промышленной собственности
И.4	<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	Оснащение
139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, 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

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 предназначеннной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.) 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.