

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 21.08.2024 09:17:56
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 дисциплины (модуля)

Проектирование электротехнических устройств

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля на курсах: зачет с оценкой 4
в том числе:		
аудиторные занятия	18	
самостоятельная работа	122	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н, зав. кафедрой, Мажирин Р.Е.

Рабочая программа

Проектирование электротехнических устройств

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_заоч_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 06.03.2024 г., №3

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель изучения дисциплины: изучение сложной многокомпонентной системы, осуществляющей управляемое электромеханическое преобразование, тенденций развития электропривода и его элементной базы.
1.2	Задачами дисциплины являются: овладение студентами комплексом знаний и умений в области теории, принципов построения и способов реализации электроприводов переменного тока, знать общие принципы проектирования типовых электроустановок для управления электроприводами, основные характеристики современных преобразователей частоты и устройств плавного пуска, должны получить практические навыки по компьютерной разработке проектной документации.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Проектный подход в технике	
2.1.2	Теория автоматического управления	
2.1.3	Теория электропривода	
2.1.4	Электрические машины	
2.1.5	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.6	Прикладная механика	
2.1.7	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизация типовых технологических процессов	
2.2.2	Автоматизированный электропривод типовых технологических процессов	
2.2.3	Аппаратные средства и программное обеспечение контроллеров	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Программируемые промышленные контроллеры	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-6: принятие решений
Знать:
УК-6-31 возможности проектируемых электроприводов для обеспечения заданных технологических требований
УК-3: проектирование и разработка
Знать:
УК-3-31 составлять техническое задание на проектирование автоматизированного электропривода
ПК-2: проектирование объектов профессиональной деятельности
Знать:
ПК-2-31 технологии применения автоматизированных электроприводов в различных условиях производства
УК-6: принятие решений
Уметь:
УК-6-У1 проводить исследование функционирования технологического комплекса с последующим выбором его компонентов
УК-3: проектирование и разработка
Уметь:
УК-3-У1 формулировать требования к электроприводу, основанные на понимании технологии работы механизма и условий его эксплуатации
ПК-2: проектирование объектов профессиональной деятельности
Уметь:
ПК-2-У1 применять полученные знания в профессиональной деятельности
УК-6: принятие решений
Владеть:

УК-6-В1 технологиями анализа работы автоматизированных электроприводов
УК-3: проектирование и разработка
Владеть:
УК-3-В1 методиками выбора комплектных приводов на основании предъявляемых требований
ПК-2: проектирование объектов профессиональной деятельности
Владеть:
ПК-2-В1 способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды

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. Электропривод подъемно-транспортных машин							
1.1	Общие требования к электроприводу производственных механизмов. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах. Требования, предъявляемые к главным приводам одноковшовых экскаваторов. Получение экскаваторной механической характеристики. Выдача задания на РГР. /Лек/	4	2	ПК-2-31 УК-3-31 УК-6-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1		КМ1	Р1
1.2	Исследование релейно-контракторных схем мостовых кранов. Исследование системы Г-Д с тиристорным возбуждением. /Лаб/	4	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.2 Л1.3Л2.7 Л2.8 Э1		КМ1	Р1

1.3	<p>Классификация кранов по конструкции. Режимы работы кранов. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и приводов горизонтального перемещения. Расчет мощности двигателя по нагрузочной диаграмме. Особенности конструкции одноковшовых экскаваторов. Экскаваторные электрические машины (двигатели и генераторы постоянного тока, синхронные двигатели). Системы Г-Д с магнитным усилителем. Классификация шахтных подъемных машин. Расчет статических нагрузок подъемной машины. Обеспечение реверса в схемах подъемных машин. Трех- и шестипериодная диаграммы движения. Электропривод машин непрерывного транспорта. Разновидности схем, используемых для электропривода конвейеров. Перспективные решения в электроприводе подъемно-транспортных машин. /Ср/</p>	4	30	<p>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1</p>	<p>Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.7 Л2.8 Э1</p>		КМ1	Р1
	<p>Раздел 2. Электропривод металлургических машин и агрегатов</p>							
2.1	<p>Особенности электропривода механизмов доменной печи. Конструкция и электропривод конвертеров и дуговых печей. Характеристика реверсивных станов горячей прокатки. Расчет мощности главного привода. Системы управления главного привода стана. Характеристика реверсивных станов холодной прокатки. Требования к электроприводу. Расчет мощности двигателей клетей. /Лек/</p>	4	2	<p>ПК-2-31 УК-3-31 УК-6-31</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1</p>		КМ1	Р1

2.2	Моделирование работы металлургических машин (доменной печи, конвертора, сталеплавильной дуговой печи, прокатного производства) /Лаб/	4	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.2 Л1.3Л2.7 Л2.8 Э1		КМ1	Р1
2.3	Технологический процесс металлургического производства. Механизмы доменной печи: вагон-весы, коксозагрузочное устройство, скиповый подъемник, вращающийся распределитель, конусы, зондовая лебедка. Общие сведения о сталеплавильном производстве. Краткие сведения об обработке металлов давлением. Оборудование прокатных станов. Классификация прокатных станов. Режимы работы прокатных станов. Электропривод моталок и размотывателей станов холодной прокатки. Автоматическое регулирование толщины полосы на станах. Микропроцессорные технические средства для АСУ ТП в металлургии. Автоматизация доменного процесса. Автоматизация сталеплавильного производства. Выполнение РГР. /Ср/	4	32	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.7 Л2.8 Э1		КМ1	Р1
	Раздел 3. Электропривод металлорежущих станков							
3.1	Основные и вспомогательные движения в станках. Построение нагрузочной диаграммы для токарного, продольно-строгального станков. Двигатели постоянного и переменного тока для главных приводов и приводов подачи. /Лек/	4	2	ПК-2-31 УК-3-31 УК-6-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1		КМ1	Р1
3.2	Изучение кинематических и электрических схем металлорежущих станков (токарного, сверлильного, шлифовального и др.). /Лаб/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.7 Л2.8 Э1		КМ1	Р1

3.3	Классификация металлорежущих станков. Характеристика основных видов обработки на металлорежущих станках. Типовые схемы главного приводов и приводов подачи. Классификация способов регулирования скорости в металлорежущих станках: механическое ступенчатое, электромеханическое ступенчатое и электрическое бесступенчатое регулирование. Принципы построения автоматических систем управления металлообработкой. Алгоритмы функционирования. Этапы разработки и внедрения АСУТП для станков с ЧПУ. Выполнение РГР. /Ср/	4	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.7 Л2.8 Э1		КМ1	Р1
Раздел 4. Электропривод турбомеханизмов								
4.1	Классификация турбомеханизмов по назначению, конструкции. Механическая и напорная характеристики турбомеханизмов. Особенности работы центробежных насосов. Определение мощности центробежного насоса. Методы регулирования производительности центробежных насосов. Особенности работы центробежных и осевых вентиляторов и регулирование производительности в них. Применение электромагнитных муфт в турбомеханизмах. Электрические и электромеханические каскады в турбомеханизмах. Техно-экономический анализ электропривода турбомеханизмов. Завершение выполнения и защита РГР. /Ср/	4	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Э1		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-2-31;УК-3-31;УК-6-31	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие технические требования к электроприводам. 2. Классификация кранов по конструкции. Режимы работы кранов. 3. Конструктивные особенности мостовых кранов. 4. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов. 2 вида спуска в грузоподъемных установках. 5. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и приводов горизонтального перемещения. 6. Расчет мощности двигателя по нагрузочной диаграмме. 7. Особенности краново-металлургических двигателей. 8. Тормозные устройства кранов. 9. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах. 10. Классификация выемочно-погрузочных машин: одно- и многоковшовые экскаваторы. 11. Требования, предъявляемые к главным приводам одноковшовых экскаваторов. 12. Расчет мощности главных приводов экскаватора. 13. Экскаваторные электрические машины. 14. Характеристика работы главных приводов экскаватора. 15. Получение экскаваторной механической характеристики в системе Г-Д. 16. Получение экскаваторной механической характеристики в системе с тиристорным возбуждением генератора. 17. Способы температурной стабилизации характеристик экскаватора. 18. Конструктивные особенности многоковшовых экскаваторов. 19. Классификация лифтов. Требования к электроприводу лифтов. 20. Расчет статической нагрузки и выбор двигателя лифта. 21. Использование многоскоростных асинхронных двигателей для лифтов. 22. Классификация шахтных подъемных машин. Кинематика канатного подъема. 23. Расчет статических нагрузок подъемной машины. Размещение электрооборудования подъемных машин. 24. Точная остановка лифтов и шахтных подъемных машин. 25. Схема подъемной машины с асинхронным двигателем, обеспечивающая трехпериодную диаграмму движения. 26. Обеспечение реверса в схемах подъемных машин. Схема с реверсом поля двигателя постоянного тока. 27. Классификация конвейеров. Требования, предъявляемые к электроприводу конвейеров. 28. Расчет статической мощности ленточного конвейера. 29. Выбор количества двигателей и определение места их расположения. 30. Пуск конвейеров с использованием электромагнитных муфт. Разновидности электромагнитных муфт. 31. Применение синхронных двигателей для привода большой мощности. Электромашинная, статическая и бесщеточная системы возбуждения синхронных машин. 32. Принципы построения систем автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных двигателей. 33. Схема многодвигательного конвейера с асинхронными двигателями. Режим двойного питания в асинхронном двигателе. 34. Классификация турбомеханизмов. Механическая и напорная характеристики турбомеханизмов. 35. Особенности работы центробежных насосов. Определение мощности центробежного насоса. 36. Методы регулирования производительности центробежных насосов. 37. Особенности работы центробежных и осевых вентиляторов. Регулирование производительности в них. 38. Особенности работы компрессоров. Расчет мощности компрессора по изотермической и адиабатической работе сжатия. 39. Классификация металлорежущих станков. Основные и
-----	-----------------	-------------------------	---

			<p>вспомогательные движения в станках.</p> <p>40. Характеристика основных видов обработки на металлорежущих станках: точение, строгание, сверление, фрезерование, шлифование.</p> <p>41. Построение нагрузочной диаграммы для токарного, продольно-строгольного станков.</p> <p>42. Двигатели для главных приводов станков.</p> <p>43. Типовые схемы главных приводов и приводов подачи.</p> <p>44. Оборудование прокатных станов.</p> <p>45. Классификация прокатных станов. Режимы работы прокатных станов.</p> <p>46. Характеристика реверсивных станов горячей прокатки. Требования к электроприводу.</p> <p>47. Расчет мощности главного привода прокатного стана.</p> <p>48. Системы управления главного привода стана.</p> <p>49. Характеристика реверсивных станов холодной прокатки. Требования к электроприводу.</p> <p>50. Расчет мощности двигателей клетей.</p> <p>51. Электропривод моталок и разматывателей станов холодной прокатки</p> <p>52. Технологический процесс доменного производства. Механизм системы загрузки доменной печи.</p> <p>53. Механизмы доменной печи: вагон-весы, коксо-загрузочное устройство, скиповой подъемник, вращающийся распределитель, конусы, зондовая лебедка.</p> <p>54. Особенности электропривода механизмов доменной печи.</p> <p>55. Конструкция и электропривод конвертеров и дуговых</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	РГР	ПК-2-У1;ПК-2-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-6-У1;УК-6-В1	<p>Темы расчетно-графических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование электропривода подъема мостового крана 2. Проектирование электропривода пассажирского (или грузового) лифта 3. Проектирование электропривода шахтной (скиповой или клетевой) подъемной машины 4. Проектирование электропривода подъема одноковшового экскаватора 5. Проектирование электропривода ленточного конвейера 6. Проектирование электропривода клетей прокатного стана 7. Проектирование главного электропривода металлорежущего станка 8. Проектирование электропривода вентиляторной установки 9. Проектирование электропривода насосной установки <p>1 Описание рабочей машины 2 Требования, предъявляемые к электроприводу 3 Обзор современных систем электропривода 4 Расчет статических нагрузок и выбор двигателя 5 Выбор элементов силовой части 6 Расчет силовой части электропривода 7 Расчет статических характеристик электропривода 8 Расчет динамических характеристик электропривода Текущий контроль за выполнения РГР осуществляется преподавателем путем проверки разделов в соответствии с планом выполнения.</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)

Критерии оценивания ответа на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

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 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 «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	Фотиев М.М.	Электропривод и электрооборудование металлургических цехов: учебное пособие		Москва: Металлургия, 1990,
Л1.2	Симаков Г. М.	Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014 г., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277
Л1.3	А. Ю. Чернышев, Ю. Н. Дементьев, И. А. Чернышев	Электропривод переменного тока : учебное пособие		Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015 г., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442089
Л1.4	Афанасьев А. Ю.	Основы автоматизированного электропривода : учебное пособие		Москва: Инфра-Инженерия, 2024,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Соколов М.М.	Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов: учебник		Москва: Энергия, 1996,
Л2.2	Никитенко Г.В.	Электропривод производственных механизмов : учебное пособие		Ставрополь, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277520
Л2.3	Рекус Г.Г.	Электрооборудование производств: Справочное пособие: учебное пособие		Москва, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229238
Л2.4	Хошмухамедов И.М.	Расчет и выбор электрических двигателей металлорежущих станков: учебное пособие		Москва, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229196
Л2.5	Панкратов В.В., Котин Д.А.	Адаптивные алгоритмы бездатчикового векторного управления асинхронными электроприводами подъемно-транспортных механизмов : учебное пособие		Новосибирск, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228772

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.6	Сосонкин В.Л.	Системы числового программного управления : учебное пособие		Москва, 2005, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89949
Л2.7	Симаков Г.М	Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие		Новосибирск : НГТУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228924
Л2.8	Симаков Г.М.	Системы расчета автоматизированного электропривода: учебное пособие		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575042

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Басков С.Н.	Выбор мощности и типа электродвигателя для электропривода металлургических агрегатов: учебное пособие		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2003, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MOODLE	http://moodle-nf.misis.ru/
----	------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MATLAB & Simulink
П.2	Solidworks Education Edition
П.3	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.4	SimInTech
П.5	Scilab
П.6	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
127	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Комплект учебной мебели на 24 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, интерактивная доска, доска аудиторная меловая, коммутатор, веб камера, документ-камера, 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 и 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 и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.