

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 11.06.2023 17:04:43

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

Приложение 5

к ОПОП ВО 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА,
профиль ""

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Информационные технологии в электротехнических системах

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 10

аудиторные занятия 119

самостоятельная работа 169

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	51	51
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	119	119	119	119
Контактная работа	119	119	119	119
Сам. работа	169	169	169	169
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Перфильева Е.Н.

Рабочая программа

Информационные технологии в электротехнических системах

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02-БЭЭ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 19.06.2023, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 19.06.2023, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от г., №

Руководитель подразделения вр.и.о. Кутепов Антон Григорьевич, к.т.н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	умение решать профессиональные задачи в электротехнических системах с применением информационных технологий
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Анализ производственных рисков промышленных предприятий
2.1.2	Основы теплоэнергетики
2.1.3	Теория электропривода
2.1.4	Функциональное моделирование цифровизации горных предприятий
2.1.5	Возобновляемые источники энергии
2.1.6	Интеллектуальные технологии обработки и анализа данных
2.1.7	Основы электробезопасности
2.1.8	Оценка энергетической эффективности
2.1.9	Математические методы в электроэнергетике
2.1.10	Теория автоматического управления
2.1.11	Экономика и менеджмент в электротехнических системах
2.1.12	Электротехнологические установки
2.1.13	Энергоемкость технологических процессов
2.1.14	Промышленная электроника
2.1.15	Математика
2.1.16	Общая энергетика
2.1.17	Основы теории надежности
2.1.18	Прикладная механика
2.1.19	Учебная практика
2.1.20	Информатика
2.1.21	Физика
2.1.22	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.23	Безопасность жизнедеятельности
2.1.24	Инженерная и компьютерная графика
2.1.25	Основы горного дела
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Надежность систем электроснабжения
2.2.2	Управление проектами
2.2.3	Управление ресурсо-и энергосберегающими приводами
2.2.4	Цифровизация в электротехнических системах
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-8: Способен к обеспечению энергосбережения и повышению энергетической эффективности
Знать:
ПК-8-31 Технические и программные средства мониторинга и управления энергопотреблением
ПК-5: Способен формировать среднесрочные и долгосрочные прогнозные балансы электрической энергии и мощности
Знать:
ПК-5-31 Технологии и информационные системы, используемые для сбора и анализа данных о потреблении электроэнергии
ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения
Знать:

ПК-7-31 Современные информационные технологии, применяемые в управлении и мониторинге электротехническими системами
ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам
Знать:
ПК-6-31 Принципы проектирования и конструирования электротехнических систем с использованием информационных технологий
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Знать:
ОПК-2-31 Теоретические основы информационных технологий, включая принципы работы микроконтроллеров, сетей и программирования
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников
Знать:
ОПК-1-31 Основы современных информационных технологий и их применение в электротехнических системах
Уметь:
ОПК-1-У1 Проектировать и разрабатывать компьютерные программы, которые могут быть использованы для управления, мониторинга и диагностики электротехнических систем.
ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам
Уметь:
ПК-6-У1 Разрабатывать и внедрять инновационные решения в электротехнических проектах.
ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения
Уметь:
ПК-7-У1 Применять информационные технологии для управления и мониторинга систем электропривода и электроснабжения
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Уметь:
ОПК-2-У1 Применять математические методы для моделирования и анализа электротехнических систем
ПК-8: Способен к обеспечению энергосбережения и повышению энергетической эффективности
Уметь:
ПК-8-У1 Использовать информационные технологии для мониторинга и управления энергопотреблением
ПК-5: Способен формировать среднесрочные и долгосрочные прогнозные балансы электрической энергии и мощности
Уметь:
ПК-5-У1 Использовать информационные технологии для сбора и обработки данных о потреблении электроэнергии
ПК-8: Способен к обеспечению энергосбережения и повышению энергетической эффективности
Владеть:
ПК-8-В1 Навыками внедрения современных технологий и систем для эффективного управления энергоресурсами
ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения
Владеть:
ПК-7-В1 Умением принимать решения, связанные с выбором оборудования и технологий для обеспечения стабильной работы электротехнических систем
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Владеть:
ОПК-2-В1 Навыками моделирования и анализа электротехнических систем с использованием соответствующего программного обеспечения и математических методов

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников

Владеть:

ОПК-1-В1 Способностью разрабатывать эффективные алгоритмы и применять их в реальных ситуациях.

ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам

Владеть:

ПК-6-В1 Навыками разработки и создания прототипов электротехнических систем с использованием информационных технологий

ПК-5: Способен формировать среднесрочные и долгосрочные прогнозные балансы электрической энергии и мощности

Владеть:

ПК-5-В1 Навыками применения специализированных программных инструментов для прогнозирования электрической энергии и мощности

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. Введение в информационные технологии в электротехнических системах							
1.1	Применение микроконтроллеров и микропроцессоров в электротехнических системах /Лек/	9	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
1.2	Введение в информационные технологии в электротехнике /Лек/	9	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
1.3	Интерфейсы и коммуникационные протоколы в информационных технологиях электротехнических систем /Лек/	9	2	ОПК-1-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
1.4	Моделирование электрических цепей /Пр/	9	7	ОПК-2-У1 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
1.5	Настройка и мониторинг сетевых устройств /Лаб/	9	2	ОПК-2-В1 ОПК-1-В1 ПК-5-В1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р8
	Раздел 2. Автоматизация и управление с применением информационных технологий							
2.1	Программное управление электротехническими устройствами с использованием микроконтроллеров /Лек/	9	3	ОПК-2-31 ПК-6-31 ПК-7-31 ПК-8-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
2.2	Проектирование систем автоматизации с использованием ПЛК и SCADA-систем /Лек/	9	4	ОПК-2-31 ПК-8-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			

2.3	Разработка и анализ алгоритмов управления с использованием информационных инструментов /Лек/	9	4	ПК-5-31 ПК-6-31 ПК-7-31 ПК-8-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
2.4	Мониторинг и диагностика электротехнических систем через информационные технологии /Лек/	9	4	ПК-5-31 ПК-6-31 ПК-7-31 ПК-8-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
2.5	Программирование микроконтроллеров /Пр/	9	8	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р2
2.6	Применение датчиков и IoT в электротехнических системах /Лаб/	9	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р9
2.7	Самостоятельное изучение программирования микроконтроллеров Raspberry Pi и создание проекта, использующего их функциональность для управления электротехнической системой. /Ср/	9	49	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
Раздел 3. Информационные технологии и сети в электротехнических системах								
3.1	Применение компьютерных сетей в управлении и мониторинге электротехнических систем /Лек/	9	4	ПК-6-31 ПК-7-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
3.2	Использование IoT (Интернет вещей) в электротехнике /Лек/	9	4	ОПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 ПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
3.3	Облачные технологии для хранения и обработки данных в электротехнических системах /Лек/	9	2	ОПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 ПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
3.4	Кибербезопасность в информационных технологиях электротехнических систем /Лек/	9	4	ОПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
3.5	Сетевые технологии и Интернет вещей (IoT) /Пр/	9	6	ОПК-1-У1 ПК-5-У1 ПК-6-У1 ПК-7-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р3
3.6	Безопасность данных и сетей. /Пр/	9	4	ПК-7-У1 ПК-6-У1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р4
3.7	Моделирование и оптимизация энергопотребления /Лаб/	9	2	ПК-8-В1 ПК-7-В1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р10
3.8	Исследование сетей и протоколов /Лаб/	9	2	ПК-7-В1 ПК-6-В1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р11

3.9	Разработка виртуального экспериментального стенда с использованием симуляторов электротехнических систем для проведения исследований и тестирования различных сценариев /Ср/	9	60	ОПК-2-В1 ОПК-1-В1 ПК-5-В1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
	Раздел 4. Повышение энергоэффективности с использованием информационных технологий							
4.1	Мониторинг и управление энергопотреблением через информационные системы /Лек/	9	4	ПК-8-31 ПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
4.2	Внедрение современных технологий для эффективного использования энергии /Лек/	9	2	ПК-8-31 ПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
4.3	Использование информационных технологий для анализа и снижения энергопотребления /Пр/	9	8	ПК-8-У1 ПК-7-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P5
4.4	Анализ данных о работе электротехнических систем /Лаб/	9	3	ПК-8-В1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P12
	Раздел 5. Проектирование и разработка электротехнических систем с использованием информационных технологий							
5.1	Проектирование и симуляция электроприводов с использованием информационных инструментов /Лек/	9	2	ОПК-1-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
5.2	Разработка программного обеспечения для управления электротехническими системами /Лек/	9	4	ОПК-1-У1 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
5.3	Экспериментальное исследование и оптимизация электротехнических систем с использованием информационных технологий /Лек/	9	4	ОПК-1-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
5.4	Создание и демонстрация инновационной электротехнической системы с акцентом на информационные технологии /Ср/	9	60	ОПК-2-В1 ОПК-1-В1 ПК-5-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1 ПК-8-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
5.5	Экспериментальное исследование электротехнических систем /Пр/	9	10	ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P6

5.6	Программное управление электроприводами /Пр/	9	8	ОПК-1-У1 ПК-5-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р7
5.7	Создание SCADA-системы /Лаб/	9	2	ПК-5-В1 ОПК-1-В1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р13
5.8	Программное управление электродвигателями /Лаб/	9	4	ПК-5-В1 ПК-7-В1 ПК-8-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р14

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	ОПК-2-31;ОПК-1-31;ПК-5-31;ПК-6-31;ПК-7-31;ПК-8-31	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какие основные элементы составляют электрическую цепь? 2. Какие компоненты широко используются в электротехнике для хранения и выдачи энергии? 3. Какие принципы работы логических схем? 4. Как информационные технологии влияют на развитие электротехнических систем? 5. Какие интерфейсы используются для связи между электротехническими устройствами и информационными системами? 6. Что такое программируемые логические контроллеры (ПЛК) и как они используются в электротехнической автоматизации? 7. Какие преимущества и недостатки у SCADA-систем для управления производственными процессами? 8. Что такое алгоритм управления, и как он разрабатывается для конкретной задачи? 9. Какие средства и методы используются для мониторинга и диагностики состояния электротехнических систем? 10. Какие основные элементы компьютерной сети? 11. Какие протоколы используются для передачи данных в компьютерных сетях? 12. Какие роли играют облачные вычисления в управлении электротехническими системами? 13. Как обеспечить безопасность данных и сетей в электротехнике? 14. Что такое IoT (Интернет вещей) и как оно применяется в электротехнических системах? 15. Какие методы мониторинга и управления энергопотреблением используются в электротехнических системах? 16. Каким образом информационные технологии могут помочь в оптимизации энергопотребления? 17.Какие технологии эффективного использования энергии можно применить в электротехнических системах? 18. Какие этапы включает в себя проектирование электроприводов и систем электроснабжения? 19. Какие информационные инструменты используются для симуляции и моделирования работы электротехнических систем? 20. Какие основные задачи решаются при создании программного обеспечения для управления электротехническими системами? 21.Какие современные методы используются для экспериментального исследования и оптимизации электротехнических систем? 22. Какие примеры инновационных электротехнических систем с акцентом на информационные технологии можно привести?

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	Моделирование электрических цепей	ОПК-2-У1;ОПК-1-У1	Использование программных инструментов для моделирования электрических цепей и анализа их работы
P2	Программирование микроконтроллеров	ОПК-2-У1;ОПК-1-В1;ПК-7-У1;ПК-7-В1	Освоение основ программирования микроконтроллеров для управления электротехническими устройствами
P3	Сетевые технологии и Интернет вещей (IoT)	ОПК-1-У1;ПК-5-У1;ПК-6-У1;ПК-7-У1	Настройка сетей и устройств IoT для мониторинга и управления электротехническими системами
P4	Безопасность данных и сетей	ПК-5-У1;ПК-6-У1;ПК-7-У1	Обзор мер по обеспечению кибербезопасности в электротехнических системах
P5	Использование информационных технологий для анализа и повышения энергоэффективности	ПК-7-У1;ПК-8-У1	Использование информационных технологий для анализа и повышения энергоэффективности
P6	Экспериментальное исследование электротехнических систем	ОПК-1-В1;ОПК-2-В1;ПК-6-В1	Проведение экспериментов и анализ результатов с использованием информационных инструментов
P7	Программное управление электроприводами	ОПК-1-У1;ПК-5-У1;ПК-6-У1	Программное управление электроприводами
P8	Настройка и мониторинг сетевых устройств	ОПК-2-В1;ОПК-1-В1;ПК-5-В1;ПК-7-В1	Конфигурирование и мониторинг оборудования в компьютерных сетях
P9	Применение датчиков и IoT в электротехнических системах	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-В1	Создание устройства IoT для сбора данных о параметрах электротехнической системы
P10	Моделирование и оптимизация энергопотребления	ПК-6-В1;ПК-7-В1;ПК-8-В1	Использование программных инструментов для моделирования и оптимизации энергопотребления.
P11	Анализ данных о работе электротехнических систем	ПК-5-В1;ПК-6-В1;ПК-7-В1	Обработка данных и создание отчетов на основе данных мониторинга
P12	Интеграционный проект	ПК-6-В1;ПК-8-В1	Разработка и интеграция информационной системы управления в собственный проект в области электротехники
P13	Создание SCADA-системы	ПК-5-В1;ОПК-1-В1;ПК-7-В1	Разработка SCADA-системы для визуализации и управления производственными процессами.
P14	Программное управление электродвигателями	ПК-5-В1;ПК-8-В1;ПК-7-В1	Программирование управления электродвигателями и проведение испытаний

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

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой

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

Оценка «отлично» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лихачева Г. Н., Гаспарян М. С.	Информационные системы и технологии: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л1.2	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В., Беляев М. П., Швец Д. П., Елисеев А. И.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013
Л1.3	Плащанский Л. А.	Основы моделирования: текст лекций по дисц. "Основы моделирования" для подг. бакалавров по напр. 551300 - "Электротех., электромех., электротехнологии"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 1995

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Плащанский Л. А.	Основы моделирования и проектирования систем электроснабжения горных предприятий: конспект лекций по дисц. "Основы моделирования и проект. систем электроснаб. горн. предприятий" для бакалавров по напр. 550600 "Горное дело" (спец. 10.04.04)	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 1997
Л2.2	Плащанский Л. А.	Основы проектирования: тексты лекций по дисц. "Основы проектир." для студ. спец. 21.05 "Электропривод и автоматизация пром. установок и технолог. комплексов" и напр. 551300 "Электротех., электромех., электротехнологии"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 1994

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Библиотека МИСиС	https://lib.msk.misis.ru/elib/login.php
Э2	Электронная научная библиотека	https://www.elibrary.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-711	Лаборатория	доска, комплект учебной мебели, стенды стенды и оборудования "испытания, диагностики и тестирования электрооборудования компании "ДСимпекс""

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень лабораторных и практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным и практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).