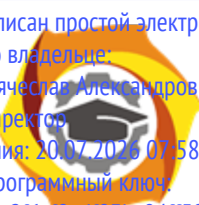


Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 20.07.2025 07:58:46
 Уникальный программный ключ:
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электрооборудование предприятий

Закреплена за кафедрой **энергетики**

Учебный план Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Электрохозяйство, машины и оборудование горных предприятий

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Вид занятий						
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	2	2	2	2	4	4
Практические	4	4	2	2	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	10	10	8	8	18	18
Контактная работа	10	10	8	8	18	18
Сам. работа	58	58	91	91	149	149
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	72	72	108	108	180	180

Разработчик программы:

зав. кафедрой, Федорова Светлана Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Электрооборудование предприятий

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Электрохозяйство, машины и оборудование горных предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 18.10.2023 протокол № 10.

Год начала подготовки: 2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
энергетики

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
ПК-6: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин					
ИПК-6.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока					
ИПК-6.2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока					
ИПК-6.3: Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами					
ИПК-6.4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств					
ПК-7: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности					
ИПК-7.1: Демонстрирует знания и понимания принципа работы средств измерения электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и оценки погрешности измерений					
ИПК-7.2: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность					

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

1.1	Знать:
1.1.1	- современные горные машины, оборудование и технологии их использования
1.2	Уметь:
1.2.1	- эффективно применять машины и оборудование

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 1. Введение. Общие сведения об электрических машинах			0	
1.1	Классификация электрических машин. Стандартизация электрических машин. Электротехнические материалы, применяемые в электрических машинах. /Ср/	3	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 2. Общие вопросы теории электрических машин постоянного тока			0	
2.1	Конструкции коллекторных машин постоянного тока. Магнитная цепь ЭМПТ при холостом ходе. Кривая намагничивания и магнитная характеристика. Понятие коэффициента насыщения. Конструкция и принципы построения обмоток якоря. Условия симметрии обмоток якоря. Уравнительные соединения. ЭДС обмоток якоря. /Лек/	3	0,5	0	
2.2	Конструкции коллекторных машин постоянного тока. Магнитная цепь ЭМПТ при холостом ходе. Кривая намагничивания и магнитная характеристика. Понятие коэффициента насыщения. Конструкция и принципы построения обмоток якоря. Условия симметрии обмоток якоря. Уравнительные соединения. ЭДС обмоток якоря. /Пр/	3	1	0	
2.3	Исследование механических характеристик привода по системе Г-Д постоянного тока /Лаб/	3	0,5	0,5	
2.4	Электромагнитный момент машины постоянного тока. Магнитное поле при нагрузке. Понятие реакции якоря. Процесс коммутации. Способы улучшения коммутации и ее настройки. /Ср/	3	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 3. Генераторы постоянного тока			0	

3.1	Классификация генераторов по способу возбуждения. Энергетическая диаграмма и уравнения генератора. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов. Параллельная работа генераторов. Условия включения, распределение и перевод нагрузки. /Лек/	3	0,5	0	
3.2	Классификация генераторов по способу возбуждения. Энергетическая диаграмма и уравнения генератора. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов. Параллельная работа генераторов. Условия включения, распределение и перевод нагрузки. /Ср/	3	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 4. Электрические двигатели постоянного тока			0	
4.1	Преобразование электрической энергии в механическую. Принцип обратимости электрических машин. Энергетическая диаграмма и уравнение ЭДС двигателя. /Лек/	3	0,5	0	
4.2	Электромеханические характеристики двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения. Влияние коммутации на допустимые пределы регулирования частоты вращения. /Ср/	3	4	0	
4.3	Потери и КПД машин постоянного тока. Понятие предельных машин постоянного тока. Электрические машины постоянного тока с полупроводниковыми коммутаторами. /Ср/	3	4	0	
4.4	Исследование механических свойств двигателя постоянного тока независимого возбуждения. /Лаб/	3	0,5	0,5	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 5. Трансформаторы			0	
5.1	Трехфазные трансформаторы: магнитные системы; ЭДС трехфазных обмоток; схемы и группы соединения; параллельная работа; особенности холостого хода трехфазных трансформаторов /Ср/	3	4	0	
5.2	Однофазные трансформаторы: назначение, области применения; классификация, конструкции и принцип действия; процессы при холостом ходе, характеристика намагничивания, форма кривой намагничивающего тока, потери при холостом ходе; векторные диаграммы при холостом ходе; схема замещения и уравнения ЭДС и МДС; режим короткого замыкания; работа под нагрузкой; внешние характеристики; определение параметров схемы замещения; связь между размерами трансформатора и его электромагнитными нагрузками /Ср/	3	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 6. Общие вопросы машин переменного тока			0	
6.1	Классификация, конструкции, принцип действия машин переменного тока. ЭДС обмоток переменного тока. Принцип выполнения обмоток переменного тока /Лек/	3	0,5	0	
6.2	Намагничивающие силы обмоток переменного тока. Индуктивные сопротивления обмоток переменного тока. Намагничивающая сила трехфазной обмотки. /Пр/	3	1	0	
6.3	Намагничивающие силы обмоток переменного тока. Индуктивные сопротивления обмоток переменного тока. Намагничивающая сила трехфазной обмотки /Ср/	3	4	0	

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 7. Электромагнитные процессы в асинхронной машине при неподвижном и вращающемся роторе			0	
7.1	Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к неподвижной. Основные уравнения, векторные диаграммы, схемы замещения /Лек/	3	0,5	0	
7.2	Режимы работы асинхронной машины. Электромагнитная мощность и момент. Механические и скоростные характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики при полном и пониженном напряжении /Пр/	3	1	0	
7.3	Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к неподвижной. Основные уравнения, векторные диаграммы, схемы замещения. /Ср/	3	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 8. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей			0	
8.1	Способы пуска асинхронных двигателей. Пусковые характеристики. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Способы регулирования частоты вращения ротора. Электромагнитные процессы при различных способах регулирования частоты вращения /Лек/	3	0,5	0	
8.2	Способы пуска асинхронных двигателей. Пусковые характеристики. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Способы регулирования частоты вращения ротора. Электромагнитные процессы при различных способах регулирования частоты вращения /Ср/	3	4	0	
8.3	Исследование механических свойств трехфазного асинхронного двигателя /Лаб/	3	1	1	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 9. Специальные асинхронные машины			0	
9.1	Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели. Принцип действия, схемы и конструктивные особенности. Способы создания пускового момента. Исполнительные асинхронные двигатели. Тахогенераторы. /Ср/	3	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 10. Синхронные машины. Общие вопросы.			0	
10.1	Классификация и конструктивные исполнения; электромагнитные процессы в синхронной машине при холостом ходе /Лек/	3	0,5	0	
10.2	Классификация и конструктивные исполнения; электромагнитные процессы в синхронной машине при холостом ходе /Ср/	3	4	0	
10.3	Электромагнитные процессы в синхронной машине при нагрузке. Реакция якоря и ее виды. Влияние магнитного поля якоря на напряжение синхронного генератора. Параметры обмотки статора. /Ср/	3	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 11. Синхронные генераторы			0	

11.1	Уравнения и векторные диаграммы синхронных генераторов. Основные характеристики синхронных генераторов. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Методы синхронизации. Электромагнитные мощность и момент. Синхронизирующая мощность и момент. Понятие о статической устойчивости. U-образные характеристики синхронных генераторов. /Ср/	3	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 12. Синхронные двигатели			0	
12.1	Основные энергетические соотношения синхронных двигателей и векторные диаграммы. Рабочие характеристики синхронных двигателей. U-образные характеристики синхронных двигателей. Способы пуска синхронных двигателей. Реактивные синхронные двигатели. Регулирование реактивной мощности. Синхронные компенсаторы /Лек/	3	0,5	0	
12.2	Основные энергетические соотношения синхронных двигателей и векторные диаграммы. Рабочие характеристики синхронных двигателей. U-образные характеристики синхронных двигателей. Способы пуска синхронных двигателей. Реактивные синхронные двигатели. Регулирование реактивной мощности. Синхронные компенсаторы /Пр/	3	0,5	0	
12.3	Основные энергетические соотношения синхронных двигателей и векторные диаграммы. Рабочие характеристики синхронных двигателей. U-образные характеристики синхронных двигателей. Способы пуска синхронных двигателей. Реактивные синхронные двигатели. Регулирование реактивной мощности. Синхронные компенсаторы /Ср/	3	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 13. Специальные синхронные машины			0	
13.1	Индукторные генераторы. Синхронные двигатели с электро-магнитной редукцией частоты вращения: двигатели с катящимся и волновым ротором, шаговые двигатели, индукторные двигатели. /Пр/	3	0,5	0	
13.2	Индукторные генераторы. Синхронные двигатели с электро-магнитной редукцией частоты вращения: двигатели с катящимся и волновым ротором, шаговые двигатели, индукторные двигатели. /Ср/	3	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 14. Электропривод как система			0	
14.1	Электропривод как система. Общие требования к электроприводу. Классификация электроприводов. История развития электропривода. Структурная схема электропривода. /Ср/	4	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 15. Элементы проектирования электроприводов. Выбор мощности электропривода			0	
15.1	Нагревание и охлаждение двигателей. Нагрузочные диаграммы электропривода. Номинальные режимы работы двигателей. Потери энергии в установившихся и переходных процессах электропривода. Расчеты по выбору мощности электродвигателей по методам средних потерь и эквивалентных величин для различных режимов работы /Лек/	4	0,5	0	

15.2	Элементы проектирования электроприводов /Ср/	4	1	0	
15.3	Нагревание и охлаждение двигателей. Нагрузочные диаграммы электропривода. Номинальные режимы работы двигателей. Потери энергии в установившихся и переходных процессах электропривода. Расчеты по выбору мощности электродвигателей по методам средних потерь и эквивалентных величин для различных режимов работы /Ср/	4	3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 16. Энергетические показатели электропривода			0	
16.1	Энергетическая эффективность электропривода. Энергетические показатели: кпд, cosφ. Потери энергии в установившемся и переходном процессе Надежность регулируемого электропривода /Лек/	4	0,5	0	
16.2	Потери электропривода в установившихся режимах. Энергосбережение средствами электропривода. Расчет потерь и КПД электроприводов. Расчет потерь и коэффициента мощности в системе ТП-Д. Расчет потерь и коэффициента мощности в системе ПЧ-АД (СД). /Ср/	4	4	0	
16.3	Исследование влияния сетевого дросселя на форму питающего ПЧ тока. Исследование влияния моторного дросселя и синусного фильтра на форму выходного напряжения и тока ПЧ /Лаб/	4	0,5	0,5	
16.4	Вибродиагностика электропривода компрессора /Лаб/	4	0,5	0,5	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 17. Регулирование координат электропривода. Инженерные методы оценки точности и качества регулирования координат			0	
17.1	Основные показатели способов регулирования координат электропривода. Система тиристорный преобразователь – двигатель. Система преобразователь частоты – асинхронный двигатель. Обобщенная система управляемый преобразователь – двигатель /Лек/	4	0,5	0	
17.2	Электропривод с асинхронным двигателем. /Пр/	4	0,5	0	
17.3	Исследование датчика тока (Холла) в системе электропривода /Ср/	4	4	0	
17.4	Основные показатели способов регулирования координат электропривода. Система тиристорный преобразователь – двигатель. Система преобразователь частоты – асинхронный двигатель. Обобщенная система управляемый преобразователь – двигатель /Ср/	4	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 18. Регулирование скорости электропривода и положения			0	

18.1	Реостатное регулирование скорости. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного электропривода. /Лек/	4	0,5	0	
18.2	Электропривод с двигателем постоянного тока /Ср/	4	5	0	
18.3	Исследование динамического торможения системы ПЧ - АД. Изучение устройства и принципа работы инкрементального энкодера (преобразователя угловых перемещений) /Ср/	4	5	0	
18.4	Реостатное регулирование скорости. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного электропривода. /Ср/	4	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 19. Электропривод с синхронным двигателем			0	
19.1	Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД. Регулирование скорости электроприводов с СД, схема вентильного двигателя. Пуск и торможение синхронным двигателями. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Схемы управления синхронными двигателями. /Лек/	4	0,5	0	
19.2	Электропривод синхронным двигателем. /Пр/	4	0,5	0	
19.3	Исследование работы модели цифрового возбудителя с обратной связью по току /Лаб/	4	0,5	0,5	
19.4	Управление синхронным электродвигателем с постоянными магнитами без датчика положения ротора /Лаб/	4	0,5	0,5	
19.5	Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД. Регулирование скорости электроприводов с СД, схема вентильного двигателя. Пуск и торможение синхронным двигателями. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Схемы управления синхронными двигателями /Ср/	4	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 20. Электромеханические переходные процессы			0	

20.1	Математическое описание и структурные схемы разомкнутых электромеханических систем. Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой. Динамические свойства электропривода с линейной механической характеристикой при жестких механических связях. Устойчивость статического режима работы электропривода. Влияние упругих механических связей на динамику электропривода. Переходные процессы электропривода и методы их анализа. Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой при $\omega_0 = \text{const}$. Переходные процессы электропривода с асинхронным короткозамкнутым двигателем. Динамика электропривода с синхронным двигателем. Особенности многодвигательного электропривода. /Ср/	4	5	0	
20.2	Переходные процессы в системах. /Ср/	4	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 21. Имитационные модели элементов системы скалярного управления			0	
21.1	Имитационные модели элементов системы скалярного управления /Пр/	4	0,5	0	
21.2	Имитационные модели элементов системы скалярного управления /Ср/	4	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 22. Имитационные модели элементов системы управления асинхронного двигателя с частотным векторным управлением			0	
22.1	Система автоматического управления АД с частотным векторным управлением. Имитационные модели элементов АД с частотным векторным управлением /Лек/	4	0,5	0	
22.2	Имитационные модели элементов системы управления асинхронного двигателя с частотным векторным управлением /Пр/	4	0,5	0	
22.3	Имитационные модели элементов системы управления асинхронного двигателя с частотным векторным управлением /Ср/	4	5	0	
22.4	Исследование работы модели цифрового возбудителя с обратной связью по току. Исследование функции безопасного отключения крутящего момента (STO) в асинхронно частотно-регулируемом электроприводе /Ср/	4	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 23. Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным скалярным управлением			0	
23.1	Разомкнутая система скалярного частотного управления АД. Замкнутые системы скалярного частотного управления АД. /Лек/	4	0,5	0	
23.2	Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным скалярным управлением /Ср/	4	5	0	

23.3	Векторное управление асинхронным электродвигателем. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода конвейера. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электропривода насосного агрегата. Исследование работы асинхронного частотно-регулируемого электроприводов механизмов мостового крана /Ср/	4	5	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 24. Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным векторным управлением			0	
24.1	Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным векторным управлением /Лек/	4	0,5	0	
24.2	Настройка системы управления асинхронного электропривода с частотным векторным управлением /Ср/	4	5	0	
24.3	Исследование ячейки CELL высоковольтного электропривода. Управление и контроль работы преобразователя частоты по интерфейсу MODBUS RTU /Ср/	4	5	0	
24.4	Контур тока с ПИ-регулятором и аналоговым датчиком тока. Контур скорости с ПИ-регулятором и импульсным датчиком скорости. Контур скорости с ПИ-регулятором и аналоговым датчиком скорости. Ожидаемые показатели качества работы замкнутого контура скорости. /Ср/	4	5	0	

3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

- ☐ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;
- ☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- ☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- ☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- ☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- ☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

- ☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- ☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;
- ☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;

- ☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов.

Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Рекомендуемая литература

4.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Панкратов В. В.	Автоматическое управление электроприводами: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228894
Л1.2		Электрический привод и электрооборудование в АПК: учебное пособие	Новосибирск: Золотой колос, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278156
Л1.3	Шевченко А. Ф., Приступ А. Г., Вьяльцев Г. Б., Шевченко Л. Г.	Электрические машины: машины постоянного тока: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438311
Л1.4	Кобозев В. А.	Электрические машины: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438677
Л1.5	Кобозев В. А.	Электрические машины: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438678
Л1.6	Никитенко Г. В.	Электропривод производственных механизмов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211190
Л1.7	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Проектирование электропривода промышленных механизмов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211517

4.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Хошмухамедов И. М.	Расчет и выбор электрических двигателей металлорежущих станков: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2009	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229196
Л2.2	Кузнецов А. Ю., Зонов П. В.	Электропривод и электрооборудование: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473
Л2.3	Игнатович В. М., Ройз Ш. С.	Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442095

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.4	Кузнецов А. Ю.	Электрический привод и электрооборудование в АПК: практикум	Новосибирск: Золотой колос, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458686
Л2.5	Зарандия Ж. А., Печагин Е. А., Моторина Н. П.	Электрические машины и электропривод в электроэнергетике: учебное электронное издание: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570586
Л2.6	Бирюков В. В., Порсев Е. Г.	Тяговый электрический привод: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574634
Л2.7	Шевченко А. Ф., Приступ А. Г.	Электрические машины с постоянными магнитами: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575628
Л2.8	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/173122

4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- | | |
|---------|---|
| 4.2.2.1 | Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU |
| 4.2.2.2 | Справочная правовая система КонсультантПлюс |

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений

Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.

5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
304	Лаборатория электроснабжения (класс электротехники) Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Проектор с моторизованным экраном. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Учебные стенды для изучения электроснабжения, электробезопасности, релейной защиты и автоматики.
305	Лаборатория электротехники и электроники (класс электротехники) Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Компьютер преподавателя с доступом в интернет. Интерактивная ЖК-панель. Проектор с моторизованным экраном. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Учебные стенды для изучения электротехники, электроники, электрических машин.
L204	Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Интерактивная ЖК-панель. Автоматизированные рабочие места студентов. Лабораторный стенд: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы, клещи токовые, мультиметры.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- Изучение рабочей программы дисциплины.
- Обязательная подготовка к практическим занятиям.
- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
- Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены

на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.