

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2023 20:29:33

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электрический привод

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 102

самостоятельная работа 51

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:

экзамен 6

курсовая работа 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

доктор технических наук, профессор, Бабокин Геннадий Иванович

Рабочая программа

Электрический привод

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-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Ляхомский Александр Валентинович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины-формирование у обучающихся студентов компетенций в соответствии с учебным планом в области: устройства современных систем электрического привода, методов регулирования скорости электроприводов постоянного и переменного тока, сравнительной оценки технических и энергетических параметров электроприводов для технологических машин промышленности, расчета установившихся и переходных режимов работы электропривода, расчета мощности и выбора электродвигателя и проектирования электропривода рабочих машин. Полученные компетенции позволят выпускникам успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытанием и эксплуатацией электрических приводов.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы теплоэнергетики	
2.1.2	Промышленная электроника	
2.1.3	Стационарные установки	
2.1.4	Теоретические основы электротехники	
2.1.5	Электрические и электронные аппараты	
2.1.6	Электрические машины	
2.1.7	Иностранный язык	
2.1.8	Общая энергетика	
2.1.9	Прикладная механика	
2.1.10	Учебная практика	
2.1.11	Механика	
2.1.12	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.13	Измерение электрических и неэлектрических величин	
2.1.14	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.15	Информатика	
2.1.16	Основы горного дела	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы электробезопасности	
2.2.2	Проектирование и моделирование электротехнических систем	
2.2.3	Управление электроприводами	
2.2.4	Электроснабжение	
2.2.5	Монтаж, наладка и эксплуатация электроустановок	
2.2.6	Оценка энергоэффективности	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Релейная защита электроустановок	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Знать:

ОПК-3-31 Методы регулирования скорости электропривода постоянного тока

ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании

Знать:

ПК-1-31 Закономерности потребления электрической энергии и мощности электроприводов

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Знать:
УК-4-32 Основные режимы работы электроприводов
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-5-31 -Параметры,характеризующие момент сопротивления электропривода
ОПК-5-32 Энергетические показатели электропривода
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Знать:
ОПК-3-32 методы регулирования скорости электропривода переменного тока
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Знать:
УК-4-31 Техничко-экономические показатели электроприводов для их сравнительного анализа
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знать:
УК-3-31 Особенности функционирования и проектирования механических,электронных ,электрических частей электропривода
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-32 Типовые условия и режимы работы электроприводов
УК-2-31 Целевые параметры при выборе и сравнении электроприводов рабочих машин
ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании
Знать:
ПК-1-32 Методы электросбережения в электроприводе
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-5-У1 Измерять энергетические параметры электропривода
ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании
Уметь:
ПК-1-У1 Определять коэффициент полезного действия и коэффициент мощности электроприводов
ПК-1-У2 Определять потери электрической энергии и мощности в электроприводе
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Уметь:
ОПК-3-У3 Выбрать тип и рассчитать параметры электропривода рабочего механизма

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Уметь:
УК-4-У2 Составлять пояснительную проектную документацию на электропривод
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 Оптимизировать энергетические параметры системы электропривод-рабочая машина
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уметь:
УК-3-У1 Проектировать отдельные взаимосвязанные блоки электропривода
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Уметь:
ОПК-3-У1 Рассчитать естественные и искусственные механические характеристики электроприводов постоянного и переменного тока
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Уметь:
УК-4-У1 Анализировать совмещенные характеристики исполнительного органа и электродвигателя электропривода
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Уметь:
ОПК-3-У2 Построить и проанализировать переходный процесс в электроприводе
ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании
Владеть:
ПК-1-В1 Методами снижения потерь энергии и мощности в электроприводе
ПК-1-В2 Навыками проектирования электроприводов типовых рабочих механизмов
ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Владеть:
ОПК-3-В2 Методами экспериментального исследования и испытания электроприводов
ОПК-3-В1 Методами анализа, моделирования и выбора электроприводов рабочих механизмов
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:
УК-3-В1 Методами анализа и синтеза рабочих характеристики электропривода

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. Раздел 1. Введение. Механика электрического привода							
1.1	Назначение и классификация электроприводов. Структура электропривода. Уравнение движения электропривода. Расчетная схема механической части электропривода. Установившееся движение электропривода и его устойчивость. Неустановившееся движение электропривода при: постоянном динамическом моменте; линейной зависимости момента от скорости; произвольном динамическом моменте. /Лек/	6	6	ОПК-5-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1Л2.1		КМ1	
1.2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение раздела механика электропривода курсового проекта. /Ср/	6	12	ОПК-5-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2	Л2.1		КМ2, КМ3	
1.3	№1. Определение параметров расчетной схемы механической части электропривода с реактивным и активным моментом сопротивления. №2. Расчет переходного процесса движения электропривода при постоянном и линейно зависящем от скорости динамическом моменте. №3. Расчет переходного процесса движения электропривода при произвольном динамическом моменте. /Пр/	6	10	ОПК-5-31 ОПК-3-У2 УК-4-У1	Л2.1		КМ2	
1.4	№1. Исследование переходного процесса пуска двигателя постоянного тока. №2. Исследование переходного процесса пуска асинхронного двигателя. /Лаб/	6	6	ОПК-5-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В2 УК-4-У1	Л2.1		КМ3	Р1, Р2
	Раздел 2. Раздел 2. Регулируемый электропривод с двигателями постоянного тока							

2.1	<p>Понятие о регулировании скорости ,момента и положения электроприводов.Статические характеристики и энергетические режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.Регулирование скорости электропривода с помощью резисторов в цепи якоря.Расчет пусковых и регулировочных резисторов.Регулирование скорости двигателя изменением магнитного потока.Регулирование скорости и момента электропривода изменением напряжения на якоре двигателя: система генератор - двигатель;система управляемый выпрямитель-двигатель.Регулирование переменных электропривода с двигателем последовательного смешанного возбуждения. /Лек/</p>	6	8	ОПК-5-32 ОПК-3-31 УК-2-31	Л1.1Л2.1		КМ1	
2.2	<p>№3.Исследование регулируемого электропривода:генератор - двигатель постоянного тока. №4.Исследование регулируемого электропривода:управляемый выпрямитель-двигатель постоянного тока. №5.Исследование регулируемого привода постоянного тока при изменении магнитного потока. №6.Исследование реверсирования скорости двигателя постоянного тока. /Лаб/</p>	6	16	ОПК-5-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 УК-4-32 УК-4-У1 УК-2-32	Л2.1		КМ3	Р3,Р4,Р5
2.3	<p>№4Формирование пусковых и тормозных режимов работы электропривода с двигателями постоянного тока. №5.Расчет и анализ механических характеристик двигателя постоянного тока при изменении добавочного сопротивления в цепи якоря и напряжения питания якоря. /Пр/</p>	6	8	ОПК-5-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2	Л2.1		КМ2	

2.4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	10	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 УК-4-У1	Л1.1Л2.1		КМ2,КМ3	
	Раздел 3. Раздел 3. Регулируемый электропривод с двигателями переменного тока							
3.1	Энергетические режимы работы двигателей переменного тока. Регулирование скорости асинхронных двигателей с помощью резисторов в цепи ротора, изменением напряжения статора двигателя, изменением числа пар полюсов, изменением частоты питающего напряжения: свойства и регулировочные характеристики. Регулирование скорости асинхронного двигателя в каскадных схемах включения. Регулирование скорости электроприводов с синхронными двигателями. Вентильный электропривод. Вентильно-индукторный электропривод. Электропривод с асинхронным линейным двигателем. Электропривод с шаговым двигателем. Пуск и торможение асинхронных и синхронных двигателей /Лек/	6	10	ОПК-5-32 ОПК-3-32 УК-4-31 УК-4-32	Л1.1Л2.1		КМ1	
3.2	№7. Исследование регулируемого электропривода: преобразователь частоты - асинхронный двигатель. №8. Исследование регулируемого электропривода: тиристорный регулятор напряжения - асинхронный двигатель. №9. Исследование реверсивного асинхронного электропривода. /Лаб/	6	12	ОПК-5-У1 ОПК-3-32 ОПК-3-В2 УК-4-У1	Л1.1Л2.1		КМ3	Р7,Р8,Р9

3.3	№6.Формирование пусковых и тормозных режимов работы электропривода с асинхронным двигателем. №7.Расчет и анализ механических характеристик асинхронного двигателя при изменении сопротивления в цепи ротора и изменения и частоты питающего напряжения. №8.Расчет механических характеристик и переходного процесса торможения асинхронного электродвигателя. /Пр/	6	10	ОПК-3-32 ОПК-3-У1 УК-4-32 УК-3-В1	Л1.1Л2.1		КМ2	
3.4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	6	ОПК-5-У1 ОПК-3-32 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-4-У1 УК-3-В1	Л1.1Л2.1		КМ2,КМ3	
	Раздел 4. Раздел 4.Энергетика электроприводов							
4.1	Потери мощности и энергии в установившихся и переходных режимах работы электропривода.Коэффициент полезного действия электропривода.Коэффициент мощности электропривода.Энергосбережение в электроприводе и средствами электропривода. /Лек/	6	4	ОПК-5-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л2.1		КМ1	
4.2	№9.Расчет потерь энергии и мощности в электроприводе.Определение коэффициента полезного действия и коэффициента мощности электропривода.Оценка методов сбережения электроэнергии в электроприводе. /Пр/	6	2	ОПК-5-32 УК-4-31 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.1		КМ2	
4.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	6	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1Л2.1		КМ2,КМ3	
	Раздел 5. Раздел 5.Элементы проектирования электроприводов							

5.1	Методика расчета мощности и выбора электродвигателя. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Режимы работы электроприводов. Методики проверки двигателей по нагреву в длительном, повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы. Проектирование электропривода. /Лек/	6	6	УК-4-32 УК-3-31 УК-2-31 УК-2-32	Л1.1Л2.1		КМ1	
5.2	№10. Проектирование электроприводов мостового крана. Расчет статических характеристик и формирование пусковых и тормозных режимов работы электроприводов тележки и подъемной лебедки мостового крана. Расчет переходных процессов пуска и торможения электроприводов и построение нагрузочной диаграммы. Проверка двигателя по нагреву. /Пр/	6	4	ОПК-3-У3 ОПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-32 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1	Л1.1Л2.1		КМ2	
5.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	6	ОПК-3-У3 УК-4-31 УК-4-32 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-В1 УК-2-32 УК-2-У1	Л1.1Л2.1		КМ2, КМ3	
Раздел 6. Раздел 6. Курсовой проект								
6.1	Курсовой проект по проектированию электропривода выполняется студентом самостоятельно, при консультации руководителя проекта. Тема проекта :Проектирование электропривода мостового крана. Задание на выполнение проекта и методика его выполнения изложены в учебном пособии: Бабокин Г И, Коробкин П В Расчет электропривода мостового крана. Учебное пособие по курсовому проектированию. НИТУ МИСиС, 2018, 85с. Электронное издание. /Ср/	6	11	ОПК-3-У2 ОПК-3-У3 ОПК-3-В1 УК-4-У2 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-2-31 УК-2-У1	Л1.1Л2.1		КМ1	Р10

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	Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой), а также к устным и письменным опросам обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-3-32;УК-4-31;УК-4-32;УК-3-31;УК-2-31;УК-2-32;ПК-1-31;ПК-1-32	<p>Раздел 1.</p> <p>Изобразите структуру электропривода и поясните назначение элементов?</p> <p>Запишите уравнения движения электропривода при поступательном и вращательном движении исполнительного органа?</p> <p>Какие условия определяют установившееся и неустановившееся движение электропривода?</p> <p>Дайте определение и запишите уравнение для динамического момента?</p> <p>Изложите методику расчета приведенного момента сопротивления и момента инерции для расчетной схемы электропривода при различных направлениях потока механической энергии?</p> <p>Приведите примеры механических характеристик электродвигателя и исполнительного органа?</p> <p>Что такое жесткость механических характеристик ?</p> <p>Как с помощью механических характеристик двигателя и исполнительного органа определить установившийся режим работы электропривода ?</p> <p>Как можно оценить устойчивость движения электропривода?</p> <p>Получите уравнения переходного процесса в электроприводе при постоянном ,линейно зависящем от скорости и произвольно изменяющемся динамическом моменте?</p> <p>Поясните физический смысл электромеханической постоянной времени и как она определяется по кривым переходного процесса?</p> <p>Раздел 2.</p> <p>Охарактеризуйте энергетические режимы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением?</p> <p>Поясните энергетическую диаграмму двигательного режима двигателя?</p> <p>Условия получения и свойства следующих режимов торможения:динамического,противовключения и рекуперативного торможения?</p> <p>Какие методы регулирования скорости применяются в приводе постоянного тока?</p> <p>Регулирование скорости двигателя изменением сопротивления в цепи якоря-схема включения и свойства?</p> <p>Методы расчета регулировочных сопротивлений? Назовите свойства метода регулирования скорости изменением магнитного потока двигателя?</p> <p>Какие достоинства и недостатки регулирования скорости в системе "генератор -двигатель" и "управляемый выпрямитель-двигатель"?</p> <p>Изложите методы регулирования скорости двигателей постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением?</p> <p>Раздел 3.</p> <p>В каких энергетических режимах может работать двигатель?</p> <p>Какими способами могут быть получены искусственные механические характеристики асинхронного двигателя? Какие достоинства и недостатки имеет способ регулирования переменных асинхронного двигателя с помощью резисторов?</p> <p>Какие возможности по управлению двигателем имеет способ, связанный с регулированием напряжения на его статоре? В чем состоит сущность регулирования скорости двигателя за счет изменения частоты питающего напряжения? С какой целью при частотном способе производится также и регулирование подводимого к двигателю напряжения? Назовите виды каскадных схем и поясните принцип регулирования скорости двигателя в этих схемах? Поясните принцип изменения числа пар полюсов многоскоростного двигателя. Поясните способы регулирования скорости синхронного двигателя? Назовите особенности шагового, вентильного и вентильно-индукторного электропривода.</p>

			<p>Раздел 4. Какие показатели используются для характеристики энергетических режимов ЭП? Что входит в состав постоянных и переменных потерь мощности? Как связаны между собой потери мощности и энергии? Какие мероприятия позволяют осуществлять энергосбережение при проектировании ЭП? Какие мероприятия позволяют осуществлять энергосбережение средствами ЭП при его модернизации? Какими возможностями энергосбережения характеризуется применение тиристорных регуляторов напряжения? Что такое средневзвешенный КПД? Каким образом можно повысить КПД ЭП? Что такое коэффициент мощности? Какими путями можно достичь повышения коэффициента мощности ЭП?</p> <p>Раздел 5. В чем заключается задача выбора двигателя? На основании каких исходных данных производится расчет мощности двигателя? Что такое нагрузочная диаграмма исполнительного органа рабочей машины и двигателя? Получите уравнения нагрева и охлаждения электродвигателя? В чем сущность проверки двигателя по перегрузке и условиям пуска? В чем заключается проверка двигателя по нагреву? На чем основывается прямой метод проверки двигателя по нагреву? Что такое метод средних потерь? Охарактеризуйте методы эквивалентных величин. В каких основных режимах может работать двигатель и чем они характеризуются? По каким показателям производится выбор силовых преобразователей и электрических аппаратов?</p>
--	--	--	---

КМ2	Контрольные вопросы для защиты практических работ.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-3-31;ОПК-3-32;УК-4-31;УК-4-32;УК-3-31;УК-2-31;УК-2-32;ПК-1-31;ПК-1-32	<p>№ 1:</p> <p>1.1. Как определяется приведенный момент инерции при реактивном моменте?</p> <p>1.2. Как при расчете приведенного момента учитывается направление потока механической энергии?</p> <p>1.3. Чем отличается приведение момента инерции для поступательно-движущегося и вращательного движения исполнительного органа?</p> <p>1.4. Как учитывается при приведении переменный момент инерции исполнительного органа?</p> <p>№ 2:</p> <p>2.1. Поясните, от чего зависит движение ЭП с ускорением или замедлением?</p> <p>2.2. Как определяется установившийся режим, при котором переходный процесс заканчивается?</p> <p>№ 3:</p> <p>3.1. В чем состоят сложности аналитического решения уравнения движения?</p> <p>3.2. Изложите алгоритм решения уравнения движения методом Эйлера?</p> <p>3.3. От чего зависит точность расчета переходного процесса в методе Эйлера?</p> <p>№ 4:</p> <p>4.1. Поясните как выбираются моменты переключения и максимальный при пуске двигателя?</p> <p>4.2. Изложите построение искусственной механической характеристики при динамическом торможении двигателя?</p> <p>4.3. Как определяются параметры механической характеристики при торможении противовключением?</p> <p>4.4. Постройте механическую характеристику торможения двигателя включением добавочного сопротивления в цепь якоря.</p> <p>№ 5:</p> <p>5.1. Как построить естественную механическую характеристику двигателя по номинальным параметрам?</p> <p>5.2. Изложите метод отрезков при определении сопротивления якоря?</p> <p>5.3. Каким параметром ограничивается область применения электропривода с добавочным сопротивлением в цепи якоря?</p> <p>№ 6:</p> <p>6.1. Как выбирается максимальный момент двигателя при пуске?</p> <p>6.2. Как определяются сопротивления искусственных механических характеристик?</p> <p>6.3. Как выбираются параметры механической характеристики торможения противовключением?</p> <p>6.4. Условия для определения момента переключения при пуске.</p> <p>№ 7:</p> <p>7.1. Недостатки и достоинства метода регулирования скорости асинхронного двигателя изменением сопротивления в цепи ротора?</p> <p>7.2. Как определяются потери мощности в цепи ротора?</p> <p>7.3. Достоинства и недостатки метода регулирования скорости изменением частоты напряжения статора?</p> <p>7.4. Как рассчитывается механическая характеристика двигателя при изменении частоты напряжения статора?</p> <p>7.5. Какими параметрами определяется критический момент двигателя при изменении частоты напряжения статора?</p> <p>№ 8:</p> <p>8.1. Как определяется скольжение двигателя при динамическом торможении?</p> <p>8.2. Каким методом рассчитывается переходный процесс торможения?</p> <p>8.3. Необходимо ли при динамическом торможении включать дополнительное сопротивление в цепи ротора?</p> <p>8.4. Как определяются начальные и установившиеся значения скорости и момента в этом случае?</p> <p>№ 9:</p> <p>9.1. Напишите формулы для определения потерь мощности в установившемся режиме для двигателя постоянного тока?</p> <p>9.2. Напишите формулы для определения потерь мощности в</p>
-----	--	---	--

			<p>установившимся режиме для асинхронного двигателя?</p> <p>9.3. Как определяются потери мощности и энергии при циклической работе электропривода?</p> <p>№ 10:</p> <p>10.1. Какими параметрами характеризуется длительный режим работы?</p> <p>10.2. Как определить продолжительность включения при переменных параметрах нагрузки?</p> <p>10.3. Изложите алгоритм проверки двигателя по нагреву для изменяющейся нагрузки методом средних потерь?</p> <p>10.4. При каких ограничениях для проверки по нагреву применяются: метод эквивалентного момента; метод эквивалентного тока?</p> <p>10.5. Почему практически не применяется для проверки двигателя по нагреву метод непосредственного расчета превышения температуры двигателя?</p>
--	--	--	--

КМЗ	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-3-31;ОПК-3-32;УК-4-31;УК-4-32;УК-3-31;УК-2-31;УК-2-32;ПК-1-31;ПК-1-32	<p>№ 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Изложите принцип действия электрической схемы экспериментальной установки? 1.2. Опишите параметры объема исследования и элементов схемы? 1.3. Назначение органов управления пуском и схем блокировки? 1.4. Дайте анализ процесса пуска двигателя? 1.5. В какой момент пусковой ток двигателя имеет максимальное значение? <p>№ 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Изложите принцип действия электрической схемы экспериментальной установки? 2.2. Опишите параметры объема исследования и элементов схемы? 2.3. Назначение органов управления пуском и схем блокировки? 2.4. Дайте анализ процесса пуска двигателя? 2.5. В какой момент пусковой ток двигателя имеет максимальное значение? <p>№ 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Опишите программу исследования механических характеристик системы «Генератор-двигатель» (Г-Д)? 3.2. Как изменяется напряжение на зажимах якоря двигателя? 3.3. Как определить диапазон регулирования частоты электропривода? 3.4. Как создается нагрузка на валу испытуемого двигателя? 3.5. Определите КПД данной системы? <p>№ 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Принцип действия системы электропривода «Управляемый выпрямитель-двигатель постоянного тока» (УВ-ДПТ)? 4.2. Объясните наличие искажений напряжения питания стенда? 4.3. Роль задатчика интенсивности в схеме управления электроприводом? 4.4. Почему КПД данной системы электропривода выше чем у «Г-Д»? 4.5. Чем ограничивается диапазон регулирования скорости электропривода? <p>№ 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Опишите блок изменения магнитного потока двигателя? 5.2. Уменьшается или увеличивается магнитный поток двигателя для изменения скорости двигателя? 5.3. Почему регулирование скорости данным методом происходит при постоянной мощности? 5.4. С уменьшением магнитного потока как изменяются синхронная частота вращения и момент короткого замыкания двигателя? <p>№ 6:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Дайте анализ электрической схемы реверсирования двигателя? 6.2. Какой метод торможения электродвигателя применен в схеме? 6.3. Какие элементы схемы осуществляют блокировку от короткого замыкания? 6.4. Поясните процесс реверса перемещения точки режима двигателя по механическим характеристикам? 6.5. Изложите физические процессы в двигателе при реверсе скорости? <p>№ 7:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Какой тип преобразователя частоты применен на стенде? 7.2. Поясните параметр электропривода определяющий скорость двигателя. 7.3. Как в схеме электропривода обеспечивается поддержание магнитного потока двигателя при изменении частоты напряжения питания. 7.4. Вверх или вниз от номинальной скорости осуществляется изменение фактической скорости? Как осуществляется плавный пуск электродвигателя? <p>№ 8:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Поясните принцип изменения напряжения на статоре двигателя. 8.2. Как изменяется критический момент двигателя при снижении напряжения статора?
-----	---	---	---

			<p>8.3. Какой диапазон регулирования скорости обеспечивает данный электропривод?</p> <p>8.4. Как реализуется ограничение потребляемого электродвигателем тока при его плавном пуске?</p> <p>8.5. Назовите область применения привода «ТРН-АД»?</p> <p>№ 9:</p> <p>9.1. Дайте анализ электрической схемы реверсирования двигателя?</p> <p>9.2. Какой метод торможения электродвигателя применен в схеме?</p> <p>9.3. Какие элементы схемы осуществляют блокировку от короткого замыкания?</p> <p>9.4. Поясните процесс реверса перемещения точки режима двигателя по механическим характеристикам?</p> <p>9.5. Изложите физические процессы в двигателе при реверсе скорости?</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. Исследование переходного процесса пуска двигателя постоянного тока.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	<p>Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки.</p> <p>Параметры объекта исследования и элементов схемы.</p> <p>Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки.</p> <p>Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.</p>
P2	Лабораторная работа №2. Исследование переходного процесса пуска асинхронного двигателя.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	<p>Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки.</p> <p>Параметры объекта исследования и элементов схемы.</p> <p>Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки.</p> <p>Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.</p>
P3	Лабораторная работа №3. Исследование регулируемого электропривода: генератор - двигатель постоянного тока.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	<p>Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки.</p> <p>Параметры объекта исследования и элементов схемы.</p> <p>Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки.</p> <p>Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.</p>

P4	Лабораторная работа №4. Исследование регулируемого электропривода: упр авляемый выпрямитель-двигатель постоянного тока.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки. Параметры объекта исследования и элементов схемы. Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки. Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.
P5	Лабораторная работа №5. Исследование регулируемого привода постоянного тока при изменении магнитного потока.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки. Параметры объекта исследования и элементов схемы. Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки. Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.
P6	Лабораторная работа №6. Исследование реверсирования скорости двигателя постоянного тока.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки. Параметры объекта исследования и элементов схемы. Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки. Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.
P7	Лабораторная работа №7. Исследование регулируемого электропривода: преобразователь частоты - асинхронный двигатель.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки. Параметры объекта исследования и элементов схемы. Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки. Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.

P8	Лабораторная работа №8. Исследование регулируемого электропривода: тир исторный регулятор напряжения-асинхронный двигатель.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки. Параметры объекта исследования и элементов схемы. Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки. Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.
P9	Лабораторная работа №9. Исследование реверсивного асинхронного электропривода.	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Принцип действия электрической схемы экспериментальной установки. Параметры объекта исследования и элементов схемы. Назначение органов управления пуском, регулированием скорости и схем блокировки. Анализ процесса пуска и регулирования скорости двигателя.
P10	Курсовой проект по проектированию электропривода Тема проекта "Проектирование электропривода мостового крана".	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;УК-4-31;УК-4-32;УК-4-У1;УК-4-У2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Анализ работы крана. Построение нагрузочных диаграмм. Выбор электродвигателя. Проверка электродвигателя по нагреву. Выбор схемы управления. Построение статических характеристик электропривода. Построение переходных процессов.

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

Экзаменационный билет состоит из трёх теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

Пример экзаменационных билетов:

Билет №__

1. Проверка электродвигателя по нагреву в продолжительном режиме: прямой метод и метод средних потерь.
2. Регулирование скорости и момента двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока: свойства, энергетическая диаграмма.
3. Применение тиристорного регулятора напряжения в режиме пускателя.

Билет №__

1. Переходный процесс в электроприводе при произвольном динамическом моменте. Метод Эйлера.
2. Формирование пускового режима работы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
3. Формирование тормозных режимов асинхронного двигателя.

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

Критерии оценивания на экзамене:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое, глубокое знание дисциплины, ответивший на все вопросы билета правильно и полно, а также на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала дисциплины, ответивший на все вопросы билета правильно, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала дисциплины, в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в ответе на все вопросы экзамена и дополнительные вопросы.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Москаленко В. В.	Электрический привод: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Онищенко Г. Б.	Электрический привод: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Электротех., электромех. и электротехнология"	Библиотека МИСиС	М.: РАСХН, 2003

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Программно-информационный комплекс "Горное дело"	https://www.bibl.gorobr.ru/
Э2	Научная библиотека МИСиС	http://lib.misis.ru/
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://lib.misis.ru/elib.html

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
-----	------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" (https://e.lanbook.com)
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru)
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир (www.sciencedirect.com)
И.4	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций (www.scopus.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"

Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"

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. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в 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.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. 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 выразить свои

мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы.

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.

Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным и практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков.

Курсовой проект дополняет и закрепляет знания, полученные при изучении дисциплины «Электрический привод».

Студенты приобретают навыки самостоятельной работы с технической литературой, оформления технической документации в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Задание на курсовую работу выдается руководителем в течение второй недели семестра. Студент получает индивидуальное задание на проектирование и учебное пособие для выполнения курсового проекта.

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).

Для изучения дисциплины рекомендуется пользоваться перечнем вопросов, указанных в разделе "Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену, а также устным и письменным опросам обучающихся" в ФОС.

Защита лабораторных работ производится на основании представленных правильно выполненных отчетов.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие методические указания, которые хранятся в библиотеке кафедры в электронном виде

1. Бабокин Г.И., Коробкин П.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ на стендах НТЦ-24, НТЦ-30. М.: НИТУ МИСиС, 2019, 28 с.
2. Бабокин Г.И., Коробкин П.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ на стендах НТЦ-02. М.: НИТУ МИСиС, 2019, 50 с.
3. Бабокин Г.И., Коробкин П.В. Расчет электропривода мостового крана. Методические указания по выполнению курсового проекта. М.: НИТУ МИСиС, 2018, 85 с.
4. Бабокин Г.И., Коробкин П.В. Автоматизированный электропривод горных машин. Теория электропривода. Методические указания по курсовому проектированию. М.: НИТУ МИСиС, 2018, 85 с.