

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер №07-10/4-45

ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой	Энергообеспечение в АПК	
Учебный план	b130301_23_1_ТТ.plx.plx 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость/зет	6 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 7
аудиторные занятия	90,3	
самостоятельная работа	99	
часов на контроль	26,7	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составлена на основании учебного плана 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: Кучикова /
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой Рябов / Яковлева В.Д. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от « 17 » мая 20 23 г.

Зав. профилирующей кафедрой Рябов / Яковлева В.Д. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Председатель МК факультета П / Парникова Т.А. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » 05 20 23 г.

Декан факультета Александров / Александров Н.П. /
подпись фамилия, имя, отчество

258 « 24 » 04 20 23 г.

ТТ 27

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Электропривод и электрооборудование» является вариативной дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к использованию системы знаний в области теории и практики электрического привода, лежащего в основе современных производственных и технологических процессов.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний в области структуры, принципа действия, электромеханических свойств, эксплуатационных и аварийных режимов работы электроприводов, умений и навыков использования методов расчёта параметров электродвигателей в системах электроснабжения, их электрических и тепловых режимов.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение структуры, конструкции и принципа действия различных типов электрических приводов;
- изучение взаимосвязанных электрических и механических процессов, происходящих в электрическом приводе, и основных способов их математического описания;
- приобретение навыков определения основных параметров и выходных характеристик электрических приводов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства, тепловых сетей и систем теплоснабжения

ИД-1ПК-1: Использует номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, условные обозначения на схемах, методы монтажа, регулировки, наладки и ремонта

Знать: основные требования ГОСТов и ПУЭ на производство и распределение электрической энергии; особенности характеристик машин различного типа; значение электрических машин для электрификации и автоматизации сельского хозяйства

Уметь: подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы

Владеть: современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования систем

ИД-2ПК-1: Проводит анализ и осуществляет подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения, графически представляет информацию разрабатываемых технологических схем

Знать: режимы работы и параметры двигателей, генераторов и преобразователей, эксплуатационные требования к ним; методы и направления энергосбережения при производстве сельскохозяйственной продукции

Уметь: рассчитывать, измерять и анализировать параметры машин и трансформаторов применительно к условиям сельского хозяйства

Владеть: навыками расчета и выбора электрических машин и трансформаторов для реализации энерго- и ресурсосберегающих технологий сельскохозяйственного производства; методиками по расчету характеристик электропривода, навыками работы с современными каталогами и справочниками

ИД-3ПК-1: Выполняет проекты различных технологических схем, разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, выполнения

Знать: основы теории и методы расчёта электроприводов постоянного и переменного тока с различными статическими преобразователями энергии; принципы автоматического управления электроприводом машин, агрегатов и поточных линий в с.-х. производстве

Уметь: эксплуатировать и анализировать работу машин различного типа; эксплуатировать электроприводы с различными электрическими машинами и статическими преобразователями энергии

Владеть: методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок; методами решения профессиональных, инженерных задач с применением современных энергосберегающих технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1 | Знать:

2.1.1	- структурную схему электропривода; механическую часть силового канала; физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами; электрическую часть силового канала; принципы управления;
2.1.2	- элементную базу информационного канала; синтез структур и параметров информационного канала; элементы проектирования электропривода.
2.1.3	- иметь представление о возможных режимах работы электрооборудования электростанций; получить знания, умения и навыки по расчету стационарных режимов и определению допустимости их применения для работы в системе;
2.2	Уметь:
2.2.1	- анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты использования электрооборудования, обобщать и систематизировать их, производить необходимые расчеты, используя современную электронно-вычислительную технику;
2.2.2	- обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры работы электропривода
2.3	Владеть:
2.3.1	- навыками по эксплуатации и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого электрооборудования собственных нужд электростанций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;
2.3.2	- методами и техническими средствами эксплуатационных испытаний и диагностики электроприводов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Электроснабжение предприятий
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	12	12	12	12
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

5 ЗЕТ

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1.Механика электрического привода:							

1.1	Цели и задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров в области электроэнергетики и электротехники. Классификация электроприводов. Силы и моменты статические и динамические, движущие и сопротивления. Уравнения движения привода. Приведение моментов инерции к валу двигателя. /Лек/	4	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.2	Классификация электроприводов. Силы и моменты статические и динамические, движущие и сопротивления. Уравнения движения привода. Приведение моментов инерции к валу двигателя. /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	4	24	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
Раздел 2. Характеристики электроприводов постоянного тока:							
2.1	Устройство, принцип действия, электромеханические характеристики двигателей постоянного тока. Способы пуска, реверса, торможения, регулирования скорости изменением подводимого напряжения, магнитного потока электроприводов постоянного тока. Области применения. Вентильный электропривод по системе «управляемый выпрямитель - двигатель постоянного тока». Характеристики, область применения /Лек/	4	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.2	Способы пуска, реверса, торможения, регулирования скорости изменением подводимого напряжения, магнитного потока электроприводов постоянного тока. Области применения. Вентильный электропривод по системе «управляемый выпрямитель - двигатель постоянного тока». Характеристики, область применения /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	4	28	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
Раздел 3. Характеристики электроприводов переменного тока:							
3.1	Устройство, принцип действия, электромеханические характеристики синхронных и асинхронных двигателей. Способы пуска, реверса, торможения, регулирования скорости изменением подводимого напряжения, частоты, сопротивления в цепи ротора, переключением пар полюсов электроприводов переменного тока. Области применения. /Лек/	4	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.2	Способы пуска, реверса, торможения, регулирования скорости изменением подводимого напряжения, частоты, сопротивления в цепи ротора, переключением пар полюсов электроприводов переменного тока. Области применения. /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		

3.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	4	24	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
Раздел 4. Переходные процессы в электроприводах:							
4.1	Общая характеристика, сущность, методы исследования переходных процессов в электроприводах. Механические и электромеханические переходные процессы при пуске, реверсе и торможении электроприводов постоянного и переменного тока. Электромеханическая, электромагнитная постоянные времени. Понятие о физическом и математическом моделировании электроприводов. Энергетика переходных процессов. Способы уменьшения потерь энергии в переходных режимах электроприводов. /Лек/	4	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
4.2	Общая характеристика, сущность, методы исследования переходных процессов в электроприводах. Механические и электромеханические переходные процессы при пуске, реверсе и торможении электроприводов постоянного и переменного тока. Электромеханическая, электромагнитная постоянные времени. Понятие о физическом и математическом моделировании электроприводов. Энергетика переходных процессов. Способы уменьшения потерь энергии в переходных режимах электроприводов. /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
4.3	Механические и электромеханические переходные процессы при пуске, реверсе и торможении электроприводов постоянного и переменного тока. /Лаб/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
4.4	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	4	24	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
Раздел 5. Выбор электрических двигателей для электроприводов:							
5.1	Общие сведения по проектированию электроприводов. Режимы работы и нагрузочные диаграммы работы двигателей электроприводов. Нагрев электродвигателей. Постоянные времени нагрева. Определение мощности и выбор двигателей для различных режимов работы электропривода методами средних потерь, среднеквадратичных значений тока, момента и мощности с учетом температуры окружающей среды /Лек/	4	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		

5.2	Общие сведения по проектированию электроприводов. Режимы работы и нагрузочные диаграммы работы двигателей электроприводов. Нагрев электродвигателей. Постоянные времени нагрева. Определение мощности и выбор двигателей для различных режимов работы электропривода методами средних потерь, среднеквадратичных значений тока, момента и мощности с учетом температуры окружающей среды /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
5.3	Определение мощности и выбор двигателей для различных режимов работы электропривода /Лаб/	4	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
5.4	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	4	25	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
Раздел 6.Аппаратура и схемы управления электрическим приводом:							
6.1	Пускорегулирующая аппаратура. Магнитные и тиристорные пускатели. Принципы автоматического управления пуском электродвигателей. Типовые схемы управления. Бесконтактное управление электродвигателями постоянного и переменного тока. Элементная база информационного канала. Синтез структур и параметров. Микропроцессорные системы управления. Их структура, состав, методы управления. /Лек/	4	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.2	Пускорегулирующая аппаратура. Магнитные и тиристорные пускатели. Принципы автоматического управления пуском электродвигателей. Типовые схемы управления. Бесконтактное управление электродвигателями постоянного и переменного тока. Элементная база информационного канала. Синтез структур и параметров. Микропроцессорные системы управления. Их структура, состав, методы управления. /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.3	Пускорегулирующая аппаратура. /Лаб/	4	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.4	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	4	24	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.5	/Конс/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4		

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды: Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т). Контрольная работа учебным планом по заочной форме не предусмотрена.

Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. В качестве форм контроля применяют контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме экзамена.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Острецов В. Н., Палицын А. В.	Электропривод и электрооборудование: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт; Режим досупа: https://urait.ru/bcode/491551 , 2022
Л1.2	Шичков Л. П.	Электрический привод: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491950 , 2022
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Электронная - библиотечная системе издательства «Лань»: http://e.lanbook.com .		
Э2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ» https://urait.ru/		
Э3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru.		
Э4	Электронно-образовательная среда Moodle https://sdo.agatu.ru/		
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем			
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security for Business		
7.3.1.2	Adobe Reader		
7.3.1.3	Windows 7		
7.3.1.4	MicrosoftOffice 2016		
7.3.1.5	Calculate Linux, GNU General Public License;		
7.3.1.6	Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	федеральный портал Российское образование - https://www.edu.ru/		
7.3.2.2	справочно-правовая система Консультант Плюс - http://consultant.ru		
7.3.2.3	Информационно-правовая система Гарант - http://www.garant.ru/		
7.3.2.4	Novostienergetiki.ru		
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)			

Ауд. №1.407 Учебная аудитория.

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации.

- 1) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2018 г.в./ (модули: USB-осциллограф Автотрансформатор; Источник питания; Функциональный генератор; Измеритель мощности; Измерительные приборы; Мультиметры; Цифровая техника; Операционный усилитель. Транзисторы; Миллиамперметры; Однофазный трансформатор; Модуль силовой; Цепи коммутации и управления: диоды, резисторы, конденсаторы; Реактивные элементы; Активная нагрузка, Персональный компьютер (ноутбук Ноутбук Lenovo B50-10, W10); Электромашинный агрегат и пр.) – 1 комплект;
- 2) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Элементы автоматики» (ЭА-СР) /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2021 г.в./ (модули: Автоматические выключатели дифференциального тока; Имитатор утечки тока; Контактор; Мультиметр; Шина нулевая ШНК4х7; Источник питания; Пост управления) – 1 комплект;
- 3) Стенды демонстрационные настенные по электротехнике: соединение счетчиков; соединение пускателей; синхронные двигатели; однофазный выпрямитель; защитное заземление; условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.
- 4) Проектор NEC V260X с экраном на штативе – 1 шт.
- 5) Ноутбук, экран

Учебная мебель: Стол преподавательский, стол учебный 3-х местный – 20 шт., стулья - 60шт., доска 3-х элементная, доска передвижная 2-х сторонняя, трибуна для выступления– 1 шт.

Программное обеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;

Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования.

Оборудование:

ПК Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb; монитор benq g900wa;

ПК Системный блок Deponeon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb; монитор lg w1934s;

Тонкий клиент Eltex tc-50;

Учебная мебель:

Компьютерные столы;

Стулья ученические;

Программное обеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;

Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

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

Методические указания к выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине «Электропривод и электрооборудование» предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Методические указания к выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Электропривод и электрооборудование» предназначены для выполнения контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Методические указания к выполнению практических работ по учебной дисциплине «Электропривод и электрооборудование» предназначены для выполнения практических работ в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2. Методические указания по выполнению практических работ.

10.3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

10.4. Методические указания к выполнению лабораторных работ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Инженерный факультет
Кафедра Энергообеспечение в АПК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): **Б1.В.ДВ.02.02 Электропривод и электрооборудование**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Энергетика теплотехнологии**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость / 180 / 5 ЗЕТ

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министра образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143.

Разработчик(и) программы Куликова
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Зав. профилирующей кафедрой Яковлева /Яковлева В.Д./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Председатель МК факультета Парникова /Парникова Т.А./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » 05 20 23 г.

Декан факультета Александров /Александров Н.П./
подпись фамилия, имя, отчество

« 24 » 04 20 23 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Производственно-технологических	ПК-1 Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства	ИД-1ПК-1: Демонстрирует знания номенклатуры оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей ИД-2ПК-1: Определяет эффективность технологических схем теплоэнергетического производства ИД-3ПК-1: Определяет технологическую последовательность теплоэнергетического производства

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ПК-1 Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства	ИД-1ПК-1: Демонстрирует знания номенклатуры оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей	Знать: номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, способы применения высокотехнологического оборудования Уметь: Определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, возможность их замещения на высокотехнологичные аналоги, условные обозначения на схемах Владеть: навыками определения характеристик сложных технологических схем теплоэнергетического производства	Текущий контроль: <i>Тестирование, Решение кейс-задачи, Конспект лекций.</i> Промежуточная аттестация: <i>Экзамен</i>
	ИД-2ПК-1: Определяет эффективность технологических схем теплоэнергетического производства	Знать: методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения на основе применения цифровых технологий Уметь: производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем с применением цифровых технологий Владеть: аналитическими навыками исследования сложных схем технологических теплоэнергетического производства	
	ИД-3ПК-1: Определяет	Знать: технологию современного теплоэнергетического производства, виды и	

технологическую последовательность теплоэнергетического производства	<p>типы сложных технологических схем</p> <p>Уметь: осуществлять подбор оборудования сложных технологических схем теплоэнергетического производства</p> <p>Владеть: Навыками проектирования сложных технологических схем теплоэнергетического производства с применением цифровых технологий</p>	
--	---	--

3. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов
Не освоены	<p>студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60</p> <p>Неудовлетворительно (Не зачтено)</p>
Уровень 1	<p>студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.</p>	<p>61 – 75</p> <p>Удовлетворительно (Зачтено)</p>
Уровень 2	<p>студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.</p> <p>студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.</p>	<p>76 - 85</p> <p>Хорошо (Зачтено)</p>
Уровень 3	<p>студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.</p> <p>студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.</p>	<p>86 – 100</p> <p>Отлично (Зачтено)</p>

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций – ПК-1

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Тесты

Для оценки компетенций ПК-1

Примеры тестов (тестовых заданий) № 1

Тема «Основные понятия и определения»

1. Электропривод состоит из каких основных частей, как...
 - а) силовая часть и система управление
 - б) механическая и динамическая
 - в) система регулирования
 - г) система устойчивости
2. Многодвигательный электропривод - это...
 - а) электропривод, который состоит из нескольких одиночных электроприводов, каждый из которых предназначен для приведения в действие отдельных элементов производственного агрегата
 - б) электропривод, который с помощью одного электродвигателя приводит в движение отдельную машину
 - в) трансмиссионный электропривод
 - г) электропривод, который служат для регулирования скорости
3. Динамическое торможение ещё называется...
 - а) реостатное
 - б) торможения связанная со скоростью
 - в) торможения связанная с пусковым моментом
 - г) кинематическое торможения

Тема «Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей»

1. Момент, развиваемый электродвигателем, принимается положительным, если он направлен...
 - а) в сторону движения электропривода
 - б) в сторону, обратную движению электропривода
 - в) по оси вращения ротора электродвигателя
 - г) по касательной к окружности, описываемой ротором электродвигателя
2. Если момент электродвигателя больше момента сопротивления рабочей машины, то имеет место...
 - а) замедление электропривода
 - б) ускорение электропривода
 - в) работа в установившемся режиме
 - г) реверсирование электропривода
3. При установившемся режиме работы двигателя постоянного тока приложенное напряжение U уравнивается...

- а) падением напряжения в якорной цепи и ЭДС, наведённым в обмотке возбуждения
- б) только падением напряжения в якорной цепи
- в) ЭДС, наведенной в якоре в процессе его вращения
- г) падением напряжения в якорной цепи и ЭДС, наведенной в якоре в процессе его вращения

Примеры тестов (тестовых заданий) № 2

Вариант 1.

1. Электропривод состоит из каких основных частей, как...

- 1) силовая часть и система управление
- 2) механическая и динамическая экономические, экологические, политические.
- 3) система регулирования
- 4) система устойчивости

2. Многодвигательный электропривод - это...

- 1) электропривод, который состоит из нескольких одиночных электроприводов, каждый из которых предназначен для приведения в действие отдельных элементов производственного агрегата
- 2) электропривод, который с помощью одного электродвигателя приводит в движение отдельную машину
- 3) трансмиссионный электропривод
- 4) электропривод, который служат для регулирования скорости

3. В электроприводах используют двигатели...

- 1) только постоянного тока
- 2) только переменного тока
- 3) постоянного и переменного тока
- 4) внутреннего сгорания

4. Электродвигатель предназначен для...

- 1) преобразования механической энергии в электрическую
- 2) изменения параметров электрической энергии
- 3) преобразования электрической энергии в механическую
- 4) повышения коэффициента мощности линий электропередачи

5. При увеличении числа полюсов асинхронного двигателя в 2 раза его синхронная скорость...

- 1) уменьшается в 2 раза
- 2) не меняется
- 3) увеличивается в 2 раза
- 4) увеличивается в 4 раза

6. Работа двигателя постоянного тока с добавочным сопротивлением в цепи якоря является не экономичным в связи с...

- 1) большими эксплуатационными затратами на обслуживание добавочных сопротивлений
- 2) необходимостью в высоко квалифицированном обслуживающем персонале
- 3) высокой стоимостью добавочных сопротивлений
- 4) значительными потерями энергии на дополнительное сопротивление

7. Ток возбуждения двигателя постоянного тока регулируется...

- 1) с помощью реостатов или регуляторов напряжения
- 2) с помощью частотных преобразователей
- 3) с помощью батарей конденсаторов
- 4) с помощью дросселей

8. Регулирование скорости введением активного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя...

- 1) возможно только для асинхронного двигателя с фазным ротором

- 2) возможно для всех асинхронных двигателей
- 3) возможно только для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором
- 4) не возможно

9. Регулирование скорости двигателя постоянного тока введением добавочного сопротивления в цепь якоря приводит к...

- 1) увеличению жёсткости механической характеристики
- 2) снижению жёсткости механической характеристики
- 3) сохранению жёсткости на постоянном уровне
- 4) повышению стабильности работы двигателя

10. Динамическое торможение асинхронного двигателя осуществляется...

- 1) сменой двух любых фаз на клеммах статора
- 2) включением обмотки статора на сеть постоянного тока
- 3) повышением момента нагрузки
- 4) сменой полюсов на обмотке ротора

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	в	г	а	в	б	а	б	в

Вариант 2.

1. Механической характеристикой электродвигателя называется зависимость между...

- 1) вращающим моментом электродвигателя и его угловой скоростью
- 2) моментом сопротивления и угловой скоростью
- 3) механической и электрической мощностью
- 4) вращающим моментом электродвигателя и моментом сопротивления

2. Асинхронные двигатели в рабочей части механической характеристики обладают...

- 1) абсолютно жёсткой механической характеристикой
- 2) жесткой механической характеристикой
- 3) мягкой механической характеристикой
- 4) абсолютно мягкой механической характеристикой

3. Электромеханической характеристикой электродвигателя постоянного тока называется...

- 1) зависимость тока статора от скорости двигателя
- 2) зависимость тока якоря от скорости двигателя
- 3) зависимость тока статора от тока ротора
- 4) зависимость скорости двигателя от момента вращения

4. Критическим моментом асинхронного двигателя называется момент...

- 1) пусковой
- 2) максимальный
- 3) минимальный
- 4) номинальный

5. Для выбора рационального электропривода необходимо знать...

- 1) механическую характеристику рабочей машины
- 2) механическую характеристику электродвигателя
- 3) механическую характеристику рабочей машины и электродвигателя
- 4) нагрузочную характеристику рабочей машины

6. Для асинхронного двигателя не приемлем следующий вид электрического торможения...

- 1) сверхсинхронное
- 2) динамическое

3) переменное

4) торможение противовключением

7. Режим сверхсинхронного торможения у асинхронных двигателей возникает...

1) при скорости ниже синхронной

2) при номинальной скорости

3) при нулевой скорости

4) при скорости выше синхронной

8. Для перевода асинхронного двигателя в режим противовключения необходимо изменить порядок подключения фаз обмоток статора путем переключения...

1) только фазы А и фазы В между собой

2) только фазы В и фазы С между собой

3) двух любых фаз между собой

4) всех трёх фаз между собой

9. В режиме противовключения асинхронного двигателя вращающееся магнитное поле...

1) останавливается

2) продолжает вращаться в том же направлении

3) переходит в пульсирующий режим

4) меняет направление вращения

10. Если в режиме торможения противовключением асинхронный двигатель в момент остановки не отключить от сети, то произойдёт...

1) разгон двигателя в противоположном направлении

2) перегрев обмоток двигателя

3) межвитковое короткое замыкание

4) переход в неполнофазный режим

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	б	в	в	г	а	в	г	г

Вариант 3.

1. Активные моменты могут быть как движущими и ...

1) тормозными

2) вращающими

3) ускорительными

4) не подвижными

2. Реактивные моменты всегда направлены...

1) против движение

2) перпендикулярно

3) не имеют направления

4) могут иметь любое направление

3. Передаточное устройство предназначено для...

1) передачи механической энергии от электродвигательного устройства к исполнительным органам рабочей машины

2) передачи сигналов обратной связи

3) передачи электрической энергии в электродвигателю

4) передачи электрической энергии к управляющему устройству

4. При изменении напряжения питающей сети двигателя постоянного тока...

1) изменяется скорость идеального холостого хода

2) изменяется жёсткость механической характеристики

3) изменяется скорость идеального холостого хода и жёсткость механической характеристики

4) ничего не происходит

5. Количество тепла обозначается...

- 1) Q
- 2) P
- 3) A
- 4) I

6. Наибольшая допустимая температура нагрева двигателя ограничивается...

- 1) температурой плавления обмоток
- 2) термической стойкостью его изоляции
- 3) механической стойкостью подшипников
- 4) уставкой тепловой отсечки теплового реле

7. Нагрев двигателя обусловлен рядом факторов, в которые не входит...

- 1) потери энергии в обмотках статора и ротора
- 2) потери на гистерезис и вихревые токи
- 3) потери электроэнергии в проводах питающей линии
- 4) трение в подшипниках

8. Электродвигатели сельскохозяйственного назначения изготавливаются с изоляцией по нагревостойкости класса...

- 1) A
- 2) F
- 3) B
- 4) C

9. Предельно допустимая температура нагрева обмоток электродвигателя класса F, как наиболее примирительного в сельском хозяйстве равна...

- 1) 120 °C
- 2) 130 °C
- 3) 155 °C
- 4) 180 °C

10. Преобразователь в электроприводе предназначен для...

- 1) преобразования электрической энергии в механическую
- 2) преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)
- 3) преобразования механической энергии в механическую
- 4) преобразования механической энергии в электрическую

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	г	г	а	а	в	в	а	б

Критерии оценивания:

A

$K = \frac{A}{P}$;

P

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

Типовой вариант кейс-задачи
по дисциплине «Электрический привод и электрооборудование»

Для оценки компетенций ПК-1

Тема «Разработка схемы торможения асинхронного двигателя»

Задание:

1. Подобрать резисторы R1 и R2
2. Рассчитать коэффициент трансформации K и выбрать соответствующий трансформатор.
3. Произвести выбор пускозащитной аппаратуры.
4. Как влияет на скорость торможения двигателя момент инерции рабочего органа машины?

Исходные данные:

Для управления моментом при динамическом торможении асинхронным двигателем с фазным ротором SPER 132M4 мощностью 4 кВт по программе с заданием времени используются узлы схем, приведенные на рис. 1, из которых схема рис. 1, а применяется при наличии сети постоянного тока, а схема рис. 1, б — при отсутствии ее.

В качестве тормозных резисторов в роторе используются пусковые резисторы R1, включение которых в режиме динамического торможения производится отключением контакторов ускорения, показанных в рассматриваемых узлах схем условно в виде одного контактора KM3, команда на отключение которого подается блокировочным контактом линейного контактора KM1.

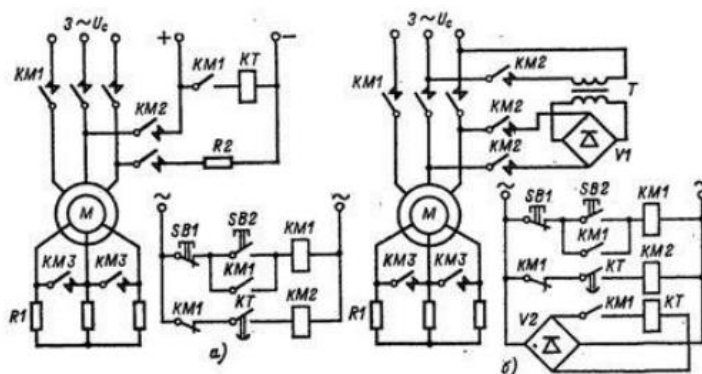


Рис. 1 Схемы управления динамическим торможением асинхронных двигателей с фазным ротором с заданием времени при наличии и отсутствии сети постоянного тока.

Эквивалентное значение постоянного тока в обмотке статора при торможении обеспечивается в схеме рис. 1, а дополнительным резистором R2, а в схеме рис. 1, б соответствующим выбором коэффициента трансформации трансформатора T.

Контактор торможения KM2 может быть выбран как на постоянном, так и на переменном токе в зависимости от требуемого числа включений в час и использования пусковой аппаратуры.

В приведенных схемах в качестве управляющего устройства может применяться командоконтроллер и другие аппараты.

Критерии оценивания:

5 б – правильное решение кейса, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения кейса, со ссылками на норму закона - оцениваются в пять баллов;

- 4 б – правильное решение кейса, достаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения кейса, со ссылками на норму закона - оцениваются в четыре балла;
- 3 б – частично правильное решение кейса, недостаточная аргументация своего решение, со ссылками на норму закона - оцениваются в три балла;
- 2 б – неправильное решение кейса, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения кейса - оцениваются в два балла.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ КОНСПЕКТИРОВАНИЯ

Для оценки компетенций ПК-1

1. Механика электрического привода:
2. Характеристики электроприводов постоянного тока
3. Характеристики электроприводов переменного тока
4. Переходные процессы в электроприводах
5. Выбор электрических двигателей для электроприводов
6. Аппаратура и схемы управления электрическим приводом

Рекомендации по составлению конспектов

Приступая к выполнению контрольных заданий, следует проработать теоретический материал. Для улучшения его усвоения необходимо вести конспектирование и после изучения темы ответить на вопросы самоконтроля.

Конспект - это такое изложение констатирующих положений текста, которому присущи краткость, связность и последовательность.

При составлении конспектов необходимо воспользоваться следующими правилами конспектирования:

1. Запишите название текста или его части. Отметьте выходные данные (место и год выпуска издания, имя издателя). Осмыслите содержание текста. Составьте план, который станет основой конспекта.

2. В процессе конспектирования оставьте место (широкие поля) для заметок, дополнений, записи имен и незнакомых терминов. Вами должно быть отмечено то, что требует разъяснений. Запись ведите своими словами, что поможет лучшему осмыслению текста.

3. Соблюдайте правила цитирования: цитата должна быть заключена в кавычки, дайте ссылку на ее источник, указав страницу. Классифицируйте знания, т.е. распределяйте их по группам, главам и т.д. Вы можете пользоваться буквенными обозначениями русского или латинского языков, а также цифрами. Диаграммы, схемы и таблицы придают конспекту наглядность. Следовательно, изучаемый материал легче усваивается.

4. Конспект может быть записан в тетради или на отдельных листках.

Таким образом, конспектирование помогает пониманию и усвоению нового материала; способствует выработке умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме; формирует умение излагать своими словами мысли других людей.

Критерии оценивания:

Посещение и ведение конспекта лекций:

Записывать кратко, схематично, последовательно с фиксированием только основных положений, выводов, формулировок, обобщений. Помечать в конспекте важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначать вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, помечать и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.

max – 15 баллов

Отлично: 91% - 100%;

Хорошо: 76% - 90;

Удовлетворительно: 61% - 75%);

Неудовлетворительно: менее 60%

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень экзаменационных вопросов

Для оценки компетенций ПК-1

1. Плавность регулирования и стабильность угловой скорости электропривода.
2. Постоянная времени нагрева.
3. Пуск переключением со звезды на треугольник.
4. Какое оборудование относится к центробежным механизмам и их характерные особенности?
5. Мощность на валу электропривода дробилки, измельчителя кормов.
6. Регулирование угловой скорости электропривода с коллекторными двигателями изменением напряжения, подводимого к якорю двигателя (схемы всех типов двигателей, характеристики).
7. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия динамической устойчивости.
8. Резисторный способ пуска асинхронного двигателя.
9. Мощность нагрузки на валу электродвигателя главного привода станка для обработки металлов резанием.
10. Признаки классификации электроприводов по числу рабочих органов и виду движения.
11. Приведение моментов и сил статического сопротивления
12. Пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник.
13. Разновидности нагрузки в электроприводах подъемных механизмов.
14. Нагрузочные режимы двигателей электроприводов.
15. Что называется электроприводом?
16. Автоматизация управления пуском электропривода в функции частоты вращения (двигатель постоянного тока с независимым возбуждением).
17. Способ частотного регулирования угловой скорости.
18. Расчет мощности двигателя электропривода по допустимому нагреву.
19. Режим динамического торможения.
20. Какое оборудование относится к мобильным машинам и установкам и их характерные особенности?
21. Конденсаторный способ питания мобильной установки.
22. Какие надо знать данные о электродвигателе с короткозамкнутым ротором, чтобы построить приближенно механическую характеристику?
23. Выбор двигателя по нагреву.
24. Прямой способ пуска электропривода.
25. Автоматизация управления резисторным пуском асинхронного двигателя с фазным ротором в функции тока.
26. Мощность нагрузки на валу двигателя электропривода плоской лопастной мешалки танков охладителей молока.
27. Одномассовая модель электропривода.

28. Проверка мощности электродвигателя электропривода по допустимому нагреву при продолжительном пуске.
29. Реакторный и автотрансформаторный способ пуска асинхронного электродвигателя.
30. Электропривод вентиляционных установок. Мощность электрического двигателя.
31. Электропривод ручного инструмента. Классификация, мощность нагрузки на валу двигателя режущего инструмента, схема.
32. Механические характеристики электродвигателей.
33. Виды и особенности переходных процессов электропривода.
34. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентной мощности. Условие правильности выбора.
35. Режим динамического торможения асинхронного электродвигателя.
36. Мощность привода пилы. Режим работы, сила резания, скорость подачи, скорость резания.
37. Экономичность регулирования угловой скорости электропривода.
38. Опытное определение постоянной времени нагрева (три метода).
39. Электрическое торможение электродвигателей.
40. Какое оборудование относится к механизмам непрерывного транспорта и их характерные особенности?
41. Троллейный способ питания мобильной машины.
42. Признаки классификации электроприводов по способу соединения двигателя с рабочим органом и по способу регулируемости.
43. Приведение фактических моментов и масс инерции к угловой скорости вала электродвигателя одномассовой модели электропривода.
44. Проверка мощности электродвигателя по допустимой частоте включения.
45. Реверс асинхронного электродвигателя.
46. Мощность электродвигателя для привода механизма подъема и горизонтального перемещения кран-балки. Режим работы.
47. Способ полюсного переключения обмотки статора многоскоростного асинхронного электродвигателя.
48. Проверка мощности электродвигателя электропривода по дополнительным условиям.
49. Что понимается под электроприводом?
50. Какое оборудование относится к станочному оборудованию и их характерные особенности
51. Дизель- генераторный способ питания мобильной установки.
52. Механические и электрические способы регулирования угловой скорости электродвигателя.
53. Уравнение нагрева и охлаждения электродвигателя.
54. Резисторный способ пуска.
55. Автоматизация управления пуском и динамическим торможением асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором в функции времени.
56. Механические характеристики асинхронного короткозамкнутого двигателя с повышенным пусковым моментом, с повышенным скольжением, крановые.
57. Нагрев электродвигателя.
58. Способы пуска электроприводов.
59. Способ изменения скольжения при регулировании частоты вращения асинхронного электропривода.
60. Проверка мощности электродвигателя электропривода для обеспечения пуска.
61. Прямой способ пуска асинхронного двигателя.
62. Комбинированный способ питания мобильной установки.
63. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором введением добавочного сопротивления. Схема включения двигателя, характеристика.
64. Нагрузочная диаграмма электропривода.
65. Порядок расчета мощности двигателя для режима S3.

66. Основные принципы автоматизации управления режимом пуска асинхронного двигателя при резисторном ограничении пусковых токов.
67. Что понимается под жесткостью механической характеристики электродвигателя.
68. Чем конкретно определяется способ пуска, реверса или электрического торможения.
69. Порядок расчета мощности двигателя для режима S1.
70. Нарисовать и пояснить графики мощности и температуры для продолжительного и кратковременного режима работы асинхронного двигателя.
71. Функциональная схема разомкнутой и замкнутой систем регулируемого электропривода.
72. Нормированная температура нагрева и нормированное превышение температуры электродвигателя.
73. Режим торможения противовключением.
74. Уравнение движения электропривода.
75. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентного момента. Условие правильности выбора.
76. Электрическое торможение асинхронного электродвигателя. Торможение противовключением.
77. Регулирование угловой скорости электропривода с коллекторными двигателями введением добавочного сопротивления в цепь якоря (показать схемы для всех типов двигателей постоянного тока).
78. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия обеспечения статической устойчивости.
79. Способ пуска повышением напряжения питания от нуля до номинального.
80. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия обеспечения статической устойчивости.
81. Направление регулирования угловой скорости электропривода и допустимая нагрузка.
82. Показатели регулирования угловой скорости электропривода.
83. Графическая интерпретация нагрева и охлаждения двигателей разной мощности.
84. Реакторный и автотрансформаторный способ пуска электродвигателей.
85. Классификация сельскохозяйственных электроприводов по приводным характеристикам и режимам работы.
86. Признаки классификации электроприводов по основному контролируемому параметру и по виду управления.
87. Механические характеристики производственных механизмов.
88. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентного тока. Условие правильности выбора.
89. Генераторное торможение асинхронного двигателя.
90. Мощность электродвигателя ленточного транспортера

Критерии оценивания:

«Отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический

характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Организация и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

Промежуточная аттестации по дисциплине проводится в конце ___ семестра и завершается в форме *защиты курсового проекта (работы), зачета, дифференцированного зачета, экзамена*, который проводится в *устной/письменной форме, в форме контрольного тестирования*.

Промежуточная аттестация по заочной форме обучения включает выполнение контрольной работы.

Для оценки результата экзамена и дифференцированного зачета используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 86 до 100 баллов - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 85 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 76 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 60 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

1.2. Справочная таблица процедур оценивания (с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы ¹	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Формирование компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}$ K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи	Система оценка кейсов: а) правильное решение кейса, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения кейса, со ссылками на норму закона - оцениваются в пять баллов; б) правильное решение кейса, достаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения кейса, со ссылками на норму закона - оцениваются в четыре балла; в) частично правильное решение кейса, недостаточная аргументация своего решение, со ссылками на норму закона - оцениваются в три балла; г) неправильное решение кейса, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения кейса - оцениваются в два балла.			

		<p>Сущность данного метода состоит в том, что учебный материал подается студентам в виде реальных профессиональных проблем (кейсов) конкретного предприятия или характерных для определенного вида профессиональной деятельности. Работая над решением кейса, студент приобретает профессиональные знания, умения, навыки в результате активной творческой работы. Он самостоятельно формулирует цели, находит и собирает различную информацию, анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации. Процесс решения, промежуточные и итоговые результаты работы студента по решению кейса подлежат контролю.</p>					
3.	Устный ответ	Средство контроля,	Темы и	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:	+		

	(У)	организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы для обсуждения	<p>1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.</p> <p>Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p> <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>			
4.	Экзамен (Э)	Экзамен по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>Оценки «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Оценки «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценки «Удовлетворительно» «выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно» «ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	+	+	+

		работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1	Раздел 1. Механика электрического привода	ПК-1	У Т		0-2	3-5	6-8	9-10
2	Раздел 2. Характеристики электроприводов постоянного тока	ПК-1	У Т		0-2	3-5	6-8	9-10
3	Раздел 3. Характеристики электроприводов переменного тока	ПК-1	У Т		0-2	3-5	6-8	9-10
4	Раздел 4. Переходные процессы в электроприводах	ПК-1	У Т		0-2	3-5	6-8	9-10
5	Раздел 5. Выбор электрических двигателей для электроприводов	ПК-1	У Т		0-2	3-5	6-8	9-10
6	Раздел 6. Аппаратура и схемы управления электрическим приводом	ПК-1	У Т		0-7	8-12	13-17	18-20
7	Экзамен (Э)	ПК-1	Э У Т	61-100	0-60	61-75	76-85	86-100

* - указать У- устный ответ, К- контрольная работа, Т- тест

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по
направлению подготовки от «28» сентября 2018г. № 143.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и
задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным
принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности
выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции, указанных
в рабочих программах дисциплин (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств
рекомендуется к использованию в процессе подготовки *бакалавров/специалистов по*
направлению подготовки/специальности 13.03.01 Теплоэнергетика и
теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)
(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Первый заместитель директора по экономике и
финансам МУП «Жатайтеплосеть»
Городского округа «Жатай»,
кандидат экономических наук

«14» ноября 2018г.

