МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 584B07C0339DBE68C78EB54A7DFECB36CE19241C
Владелец: Бутенко Александр Федорович
Действителен: с 10.02.2022 по 06.05.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____А.Ф. Бутенко

«__31__» __марта___2022___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.29 «Электропривод»

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. Приказ № 813.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план по профилю подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» (год начала подготовки 2022), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 7 от « 24 » февраля 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электропривод» одобрена на заседании кафедры ЭЭО и ЭМ
Протокол № 9 от « 23 » марта 2022 г.

Заведующий кафедрой ……..Е.А. Шабаев

Рабочая программа учебной дисциплины «Электропривод» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» энергетического факультета
Протокол № 6 от « 28 » марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Н.Е. Пономарева

Разработчики:

к.т.н., доцент Н.Е. Пономарева

к.т.н., доцент Е.А. Шабаев

Содержание

	с.
1. Вводная часть……....	4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….…….....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП …….....	4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций……	5
2.Основная часть…….....	7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….....	7
2.2. Содержание учебной дисциплины…….....	9
2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….……..	12
2.2.2 Лабораторный практикум……...	14
2.2.3. Практические (семинарские) занятия…..……	17
2.3. Самостоятельная работа студента……...	19
3. Образовательные технологии……..	21
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..…….….	23
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…….……	23
4.2. Примерные темы курсовых работ…….……...	24
4.3. Примерные темы рефератов (эссе) ……..……..	25
4.4. Тесты текущего контроля…….……	25
4.5. Тесты промежуточного контроля …….	25
4.6. Варианты заданий для текущего контроля …….……	25
4.7. Вопросы к зачету и экзамену……..	28
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины …	32
5.1. Основная литература……..…	32
5.2. Дополнительная литература…….	33
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы…….	34
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса ……..	35
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..……..…	36
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины…….....	38
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины...	40
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	41
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…..…….	

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электропривод» является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков, связанных с обоснованием выбора электродвигателей для привода рабочих машин сельскохозяйственных предприятий, навыков проектирования систем управления электроприводами, технологическими процессами и линиями в сельскохозяйственном производстве.

Задачами дисциплины являются**:**

- получение студентами знаний в области теории электропривода;
- изучение основных характеристик, регулировочных свойств, особенностей работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;
- изучение факторов определяющих мощность электродвигателей;
- формирование навыков выбора электродвигателей с учётом режимов работы и приводных характеристик машин и механизмов;
- формирование навыков проектирования схем управления различными технологическими процессами и линиями в сельскохозяйственном производстве.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электропривод» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Физика»; «Теоретические основы электротехники»; «Электрические машины»; «Электронная техника», «Автоматика».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- «Электрификация процессов в АПК»,
- «Системы управления электроприводами»
- «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации»,

а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающее достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания
1	2	3	4
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Знать: основные положения механики и динамики электропривода, электромеханические свойства электродвигателей, основные показатели и способы регулирования скорости электроприводов. Уметь: определять электромеханические свойства электродвигателей с учетом основных положений механики и динамики электропривода, рассчитывать механические характеристики электродвигателей и рабочих машин и механизмов, производить выбор электродвигателей для привода машин и механизмов с учетом их режима работы и приводных характеристик. Владеть: навыками определения электромеханических свойств электродвигателей с учетом основных положений механики и динамики электропривода, владеть навыками расчета механических характеристик электродвигателей и рабочих машин и механизмов, методами выбора электродвигателей для привода машин и механизмов с учетом их режима работы и приводных характеристик.

1	2	3	4
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства ОПК-4.2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Знать: направления совершенствования элементов электропривода; принципы автоматизированного управления электроприводами и современные технические средства, применяемые в системах управления электроприводами. Уметь: обосновывать применение современных технических средств, входящих в системы управления электроприводами. Владеть: навыками обоснования применения современных технических средств, входящих в системы управления электроприводами.
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Знать: методы исследования электромеханических свойств электродвигателей и приводных характеристик рабочих машин; методы исследования характеристик аппаратов защиты; основы логического анализа релейных схем. Уметь: под руководством специалиста более высокой квалификации выполнять исследования электромеханических свойств электродвигателей и приводных характеристик рабочих машин; исследования характеристик аппаратов защиты. Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований электромеханических свойств электродвигателей и приводных характеристик рабочих машин; исследования характеристик аппаратов защиты.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №6	Семестр №7
Аудиторные занятия (всего)		**114**	**60**	**54**
В том числе				
Лекции (Л)		**42**	**24**	**18**
Практические занятия (ПЗ)		**30**	**12**	**18**
Семинары (С)		**-**	**-**	
Лабораторные работы		**42**	**24**	**18**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**102**	**48**	**54**
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КП	**27**	**-**	**27**
	КР	**-**	**-**	
Реферат (Реф)		**-**	**-**	
Эссе		**-**	**-**	
Практический рейтинг		**-**	**-**	
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		**-**	**-**	
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		**75**	**48**	**27**
СРС в период промежуточной аттестации		**36**	**-**	**36**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		 **ЗО** **Э**	 **ЗО** **-**	 **-** **Э**
ИТОГО:	часов	**252**	**108**	**144**
общая трудоемкость	зач. единиц	**7**	**3**	**4**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №8	Семестр №9
Аудиторные занятия (всего)		**30**	**14**	**16**
В том числе				
Лекции (Л)		**8**	**4**	**4**
Практические занятия (ПЗ)		**8**	**4**	**4**
Семинары (С)				
Лабораторные работы		**14**	**6**	**8**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**209**	**90**	**119**
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	**-**	**-**
	КР	**29**	**-**	**29**
Реферат (Реф)		**-**	**-**	**-**
Эссе		**-**	**-**	**-**
Практический рейтинг		**-**	**-**	**-**
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		**-**	**-**	**-**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		**180**	**90**	**90**
СРС в период промежуточной аттестации		**13**	**4**	**9**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		**Э**	**–**	**Э**
ИТОГО:	часов	**252**	**108**	**144**
общая трудоемкость	зач. единиц	**7**	**3**	**4**

2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Содержание разделов (модулей) учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
6 (8)	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	1.1Структура электропривода. Функции элементов электропривода. Классификация электроприводов.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
		1.2 Электромеханические свойства электродвигателей. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
		1.3 Электромеханические свойства электродвигателей. Тормозные режимы электрических двигателей, особенности и область их применения.	
		1.4 Основные показатели и способы регулирования скорости электроприводов. Регулирование угловой скорости электрических двигателей постоянного тока изменением напряжения источника питания, сопротивления якорной цепи и потока возбуждения. Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей изменением напряжения и частоты источника питания, активных и реактивных сопротивлений в цепи статора или ротора, числа пар полюсов	
		1.5 Современные технические средства регулирования скорости электроприводов. Регулирование скорости двигателей постоянного тока с помощью управляемых выпрямителей. Принципы построения преобразователей частоты. Широтно-импульсный метод регулирования угловой скорости электрического двигателя. Электропривод с тиристорным регулятором напряжения.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
6 (8)	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчета и выбора электропривода	2.1 Механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Статическая устойчивость электропривода.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
		2.2 Уравнение движения электропривода и его анализ. Приведение моментов сопротивления и усилий, моментов инерции и массы рабочей машины к скорости вала двигателя.	
		2.3 Переходные процессы в электроприводе. Динамическая устойчивость электропривода. Потери энергии в переходных процессах и способы снижения этих потерь.	

1	2	3	4
6 (8)	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчета и выбора электропривода	2.4 Нагрев и охлаждение электродвигателя. Факторы, определяющие мощность электродвигателя.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
		2.5 Классификация режимов работы электродвигателя. Основные и дополнительные режимы работы. Расчёт мощности и выбор двигателя с учетом режима работы методами средних потерь и эквивалентных величин.	
6 (8)	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	3.1 Аппаратура управления и защиты электроприводами, ее назначение, классификация, характеристики. Обоснование применения технических средств, входящих в системы управления электроприводами. Современные технические средства, применяемые в системах управления электроприводами. Основные направления совершенствования. Применение бесконтактных коммутирующих устройств и средств управления.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
		3.2 Принципы автоматизированного управления пуском и торможением электроприводов. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного и переменного тока. Автоматизированные системы управления скоростью электроприводов. Автоматизированные системы управления положением механизма.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
7 (9)	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	1.1 Общие вопросы автоматизированного электропривода в сельском хозяйстве: особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства; надёжность электроприводов; приводные характеристики рабочих машин; экспериментальные методы определения приводных (эксплуатационных и технологических) характеристик рабочих машин и механизмов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
		1.2 Основные требования, предъявляемые к схемам управления поточными технологическими линиями. Проектирование систем управления различными технологическими процессами и линиями в сельскохозяйственном производстве. Основы логического анализа релейных схем.	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
		1.3 Приводные характеристики насосных и вентиляционных установок и их анализ, особенности эксплуатации электроприводов насосных и вентиляционных установок. Выбор типа и мощности электропривода для насосов и вентиляторов. Принципы регулирования подачи и их техническая реализация в конкретных электроприводах водоснабжающих и вентиляционных установок.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
		1.4 Принципы автоматизированного управления электроприводами водоснабжающих насосных установок, установок орошения и осушения. Принципы автоматизированного управления электроприводами вентиляционных установок систем поддержания параметров микроклимата производственных помещений и системами активного вентилирования зерна. Типовые схемы управления.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
7 (9)	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	2.1 Приводные характеристики и особенности эксплуатации подъёмно-транспортных механизмов. Выбор типа и расчёт мощности электропривода подъёмно-транспортных машин и установок.	ОПК-1.1; ОПК-1.2;
		2.2 Принципы автоматизации подъёмно-транспортных машин и установок. Типовые схемы.	ОПК-4.1; ОПК-4.2

1	2	3	4
7 (9)	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обка-точных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин.	3.1 Приводные характеристики и особенности эксплуатации электроприводов кормоприготовительных машин и установок. Выбор типа и расчёт мощности электропривода. Особенности расчёта электроприводов, работающих со случайной нагрузкой.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
		3.2 Принципы автоматизированного управления электроприводами кормоприготовительных машин и установок. Типовые схемы.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
		3.3 Приводные характеристики, их анализ и особенности эксплуатации машин, используемых в процессах доения и первичной обработки молока. Выбор типа и расчёт мощности электропривода для вакуум-насосов, компрессоров и сепараторов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
		3.4 Особенности режима пуска центрифуг и сепараторов. Пуск сепараторов с использованием центробежных муфт. Перспективные схемы электроприводов сепараторов(многоскоростной, высокочастотный и др.).	ОПК-4.1; ОПК-4.2
		3.5 Приводные характеристики металло- и деревообрабатывающих станков. Требования к электроприводу. Выбор типа и расчёт мощности электродвигателей для привода станков. Приводные характеристики и особенности электропривода машин и установок с кривошипно-шатунным механизмом. Выбор типа и расчёт мощности электропривода пильных рам.	ОПК-1.1; ОПК-1.2;
		3.6 Режимы обкатки автотракторных двигателей после ремонта. Приводные характеристики электроприводов стендов для обкатки автотракторных двигателей. Выбор типа и расчет мощности электропривода стендов по обкатке автотракторных двигателей внутреннего сгорания (ДВС) после ремонта.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
		3.7 Принципы автоматизированного управления электроприводами пилорам. Принципы автоматизированного управления электроприводами обкаточных стендов. Типовые схемы	ОПК-4.1; ОПК-4.2
		3.8 Требования, предъявляемые к электроприводу ручного инструмента. Выбор частоты вращения, обеспечивающей наименьшую массу электроинструмента. Характеристики электродвигателей и источников питания, применяемых для ручного электроинструмента.	ОПК-1.1; ОПК-1.2

2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля
		Л	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**всего**	
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	10	8	4	16	38	УО-1, ПР-2
6	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчета и выбора электропривода	8	4	6	16	34	УО-1, ПР-2
6	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	6	12	2	16	36	УО-1, ПР-2
	Итого за 6 семестр	24	24	12	48	108	УО-3
7	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	6	6	6	9	27	УО-1, ПР-2
7	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	4	8	6	9	27	УО-1, ПР-2
7	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин.	8	4	6	9	27	УО-1, ПР-2
7	Курсовая работа	-	-	-	27	27	ПР-5
7	Экзамен	-	-	-	-	36	УО-4
	Итого за 7 семестр	18	18	18	54	144	
	Итого	42	42	30	102	252	

Примечание:

УО-1 – устный опрос (собеседование); ПР-2 – письменная работа (контрольная работа); УО-3 – зачёт с оценкой; УО-4 –экзамен

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
8	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	2	2	1	29	34	УО-1, ПР-2
8	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчета и выбора электропривода	2	-	2	27	31	УО-1, ПР-2
8	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	-	4	1	34	39	УО-1, ПР-2
8	Зачет	-	-	-	-	4	УО-3
8	Итого за семестр	4	6	4	90	108	
9	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	2	3	2	30	37	УО-1, ПР-2
9	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	2	3	2	30	37	УО-1, ПР-2
9	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин.	-	2	-	30	32	УО-1, ПР-2
9	Курсовая работа	-	-	-	29	29	ПР-5
9	Экзамен	-	-	-	-	9	УО-4
9	Итого за семестр	4	8	4	119	144	
	Всего	8	14	8	209	252	

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4
6	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	1.1. Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения	2
		1.2 Исследование регулировочных свойств двигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе «генератор-двигатель»	2
		1.3 Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в двигательном режиме работы	2
		1.4 Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в тормозных режимах	2
	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчёта и выбора электропривода	2.1. Определение момента инерции и махового момента электропривода методом свободного выбега.	2
		2.2 Исследование динамики нагревания и охлаждения трехфазного асинхронного электродвигателя	2
	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	3.1 Управление пуском двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2
		3.2 Автоматизированное управление пуском трёхфазного асинхронного электродвигателя с контактными кольцами	2
		3.3 Торможение противовключением трёхфазного двигателя. Автоматизация процесса торможения с помощью реле контроля скорости.	2
		3.4 Автоматизация динамического торможения трёхфазного асинхронного электродвигателя	2
		3.5 Пуск трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором в трёхфазном и однофазном режимах	2
		3.6 Исследование защитных характеристик плавкой вставки. Контроль выполнения лабораторных работ	2
	Итого за семестр		24

1	2	3	4
7	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	1.1 Моделирование типовых звеньев электрических схем автоматизированного управления на лабораторной установке «Эдельвейс»	2
		1.2 Логический анализ релейных схем. Аналитические способы построения релейных схем и схем с применением логических элементов	2
		1.3 Разработка и моделирование схемы автоматизированного управления насосной установкой башенного типа	2
	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	2.1 Моделирование электрической схемы автоматизированного управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров	2
		2.2 Разработка и моделирование схемы автоматизированного управления систем загрузки и раздачи кормов в промышленном птицеводстве	2
		2.3 Разработка моделирование и изучение схемы автоматизированного управления линией раздачи корма в свинарнике	2
		2.4 Разработка и моделирование электрической технологической линии уборки помета в птичнике	2
	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин.	3.1 Разработка и моделирование схемы автоматизированного управления системой машин по переработке и выдаче на транспортное средство концентрированных кормов, силоса или их смеси	2
		3.2 Контроль выполнения лабораторных работ	2
	Итого за семестр		18

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
8	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	1.1 Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в двигательном режиме работы	2
	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	3.1 Автоматическое управление пуском трёхфазного асинхронного электродвигателя с контактными кольцами	2
		3.2 Торможение противовключением трёхфазного двигателя. Автоматизация процесса торможения с помощью реле контроля скорости	2
	Итого за семестр		6
9	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	1.1 Моделирование типовых звеньев электрических схем автоматизированного управления на лабораторной установке «Эдельвейс»	1
		1.2 Разработка и моделирование схемы автоматизированного управления насосной установкой башенного типа	2
	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	2.1 Моделирование электрической схемы автоматизированного управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров	1
		2.2 Разработка и моделирование схемы автоматизированного управления систем загрузки и раздачи кормов в промышленном птицеводстве	2
	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин.	3.1 Разработка и моделирование схемы автоматизированного управления системой машин по переработке и выдаче на транспортное средство концентрированных кормов, силоса или их смеси	2
	Итого за семестр		8

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
6	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	1.1. Расчет и построение естественной и реостатной характеристик двигателя постоянного тока с параллельным или независимым возбуждением. Расчет пускового реостата для ДПТ	2
		1.2. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя естественной и регулировочной при снижении напряжения	2
	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчёта и выбора электропривода	2.1. Расчет времени пуска и торможения электропривода	2
		2.2. Определение мощности электродвигателя при длительной переменной нагрузке. Методы средних потерь и эквивалентных величин	2
		2.3. Определение мощности электродвигателя для работы в режимах S2 и S3	2
	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	3.1. Выбор аппаратуры защиты	2
	Итого за семестр		12
7	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	1.1 Расчёт показателей надёжности электроприводов	2
		1.2 Расчёт мощности привода технологического оборудования систем водоснабжения	2
		1.3 Расчёт мощности привода технологического оборудования системы приточной вентиляции	2
	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	2.1 Расчёт мощности привода подъемно-транспортного оборудования (ленточного транспортёра)	2
		2.2 Расчёт мощности привода подъемно-транспортного оборудования (навозоуборочного транспортёра кругового действия)	2
		2.3 Расчёт мощности привода подъемно-транспортного оборудования (кран-балки).	2
	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин	3.1 Расчёт мощности и выбор двигателя для привода дробилки. Расчёт мощности двигателя для привода барабанной корнеклубнемойки	2
		3.2 Расчет мощности и выбор двигателя для привода кормоприготовительных машин при случайном характере нагрузки	4
	Итого за семестр		18

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
8	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	1.1. Расчёт и построение механической характеристики асинхронного двигателя естественной и регулировочной при снижении напряжения	1
	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчёта и выбора электропривода	2.1. Расчет времени пуска и торможения электропривода	1
		2.2. Определение мощности электродвигателя. Методы средних потерь и эквивалентных величин	1
	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	3.1. Выбор аппаратуры защиты.	1
	Итого за семестр		4
9	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	1.1 Расчёт мощности привода технологического оборудования систем водоснабжения.	2
	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	2.1 Расчёт мощности привода подъемно-транспортного оборудования (ленточного транспортёра).	2
	Итого за семестр		4

2.3. Самостоятельная работа студента.

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
6	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 16 часов.	16
	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчёта и выбора электропривода	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 16 часов.	16
	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 16 часов.	16
Итого часов в семестре			48
7	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 9 часов.	**9**
	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 9 часов.	**9**
	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 9 часов.	**9**
	Модули 1-3	Выполнение курсовой работы	**27**
Итого часов в семестре			**54**
Всего			**102**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
8	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 29 часов.	29
	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчёта и выбора электропривода	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 27 часов.	27
	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 34 часа.	34
Итого часов в семестре			90
9	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 30 часов.	30
	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 30 часов.	30
	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю – 30 часов.	30
		Выполнение курсовой работы – 29 часов	29
Итого часов в семестре			119

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
6	Лекции №1.1–1.5	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы №1.1–1.4	Учебный эксперимент	групповые
	Практические занятия №1.1	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия №1.2	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
	Лекции №2.1–2.4	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы № 2.1–2.2	Учебный эксперимент	групповые
	Практические занятия №2.1–2.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия № 2.3	Решение практикоориентированных задач.Тренинг	групповые
	Лекции №3.1–3.3	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы № 3.1–3.5	Учебный эксперимент	групповые
	Лабораторные работы № 3.6	Учебный эксперимент. Тренинг	групповые
	Практические занятия № 3.1	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
7	Лекции №1.1–1.3	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы №1.1–1.3	Учебный эксперимент	групповые
	Практические занятия № 1.1, 1.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия №1.3	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
	Лекции №2.1–2.2	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы № 2.1–2.4	Учебный эксперимент	групповые
	Практические занятия № 2.1, 2.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия № 2.3	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
	Лекции №3.1–3.4	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы № 3.1	Учебный эксперимент	групповые
	Лабораторные работы № 3.2	Тренинг	групповые
	Практические занятия № 3.1	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия № 3.2	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
	Практические занятия № 3.3	Деловая игра	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- лекции – 10 часов;
- лабораторные занятия – 8
- практические занятия – 12 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
8	Лекция №1.1	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие №1.1	Решение практикоориентированных задач	
	Лабораторная работа №1.1	Учебный эксперимент	групповые
	Лекция №2.1	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие №2.1, 2.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практическое занятия № 3.1	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
	Лабораторная работы №3.1, 3.2	Учебный эксперимент	групповые
9	Лекция №1.1	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие №1.1	Решение практикоориентированных задач	
	Лабораторные работы №1.1, 1.2	Учебный эксперимент	групповые
	Лекции №2.1	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие №2.1	Решение практикоориентированных задач, тренинг	групповые
	Лабораторные работы № 2.1, 2.2	Учебный эксперимент	групповые
	Лабораторная работа № 3.1	Учебный эксперимент	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- лекции – 2 часа;
- лабораторные занятия – 4 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- групповой чат в месседжерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Zoom;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная и заочная формы обучения

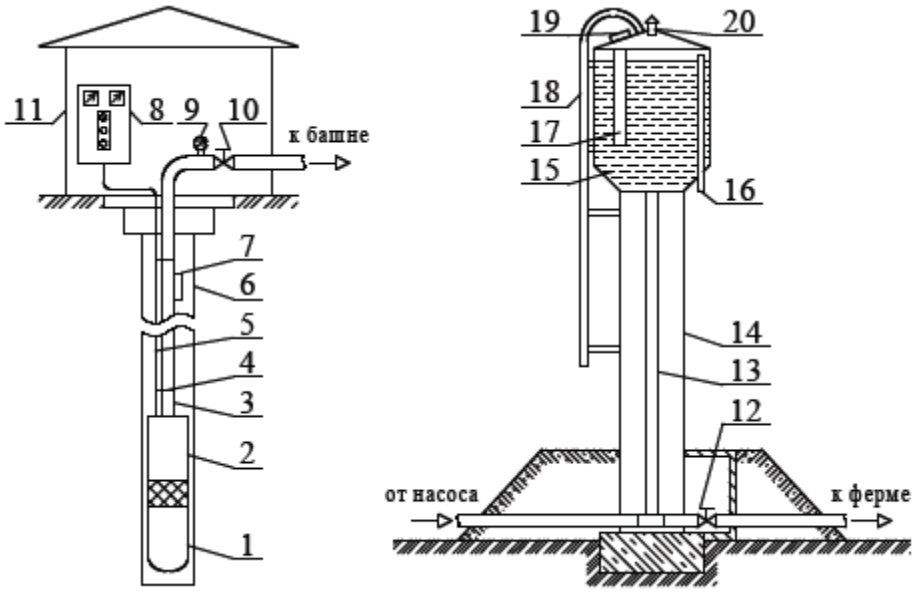
№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	3	5	6	7
6	ТАт-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2 ОПК-5.1; ОПК-5.2	Модуль 1 – Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	УО-1	10	-
				ПР-2	1	20
	ТАт-2	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2	Модуль 2 – Механика и динамика электропривода. Методы расчёта и выбора электропривода	УО-1	10	-
				ПР-2	1	20
	ТАт-3	ОПК-4.1; ОПК-4.2	Модуль 3 – Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	УО-1	10	-
				ПР-2	1	20
	ПрАт	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2 ОПК-5.1; ОПК-5.2	Модули 1–3 Зачет с оценкой	УО-3	44	-
7	ТАт-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2 ОПК-5.1; ОПК-5.2	Модуль 1 – Общие вопросы автоматизированного электропривода. Электропривод и автоматизация насосных и вентиляционных установок	УО-1	10	-
				ПР-2	1	20
	ТАт-2	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Модуль 2 – Электропривод и автоматизация подъёмно-транспортных машин и установок	УО-1	10	-
				ПР-2	1	20
	ТАт-3	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Модуль 3 – Электропривод и автоматизация кормоприготовительных машин и агрегатов. Электропривод и автоматизация машин для доения и первичной обработки молока. Электропривод и автоматизация дерево- , металлообрабатывающих станков и обкаточных стендов. Электропривод ручных электрифицированных машин	УО-1	10	-
				ПР-2	1	20

1	2	3	3	5	6	7
		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2	Курсовая работа	ПР-5	26	6
	ПрАт	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2 ОПК-5.1; ОПК-5.2	Модули 1–3 Экзамен	УО-4	40	-

4.2. Примерные темы курсовых работ

1. Расчёт и выбор двигателя для привода зерноочистительной машины.
2. Расчёт и выбор двигателя для привода ленточного транспортёра.
3. Расчёт и выбор двигателя для привода скребкового транспортёра.
4. Расчёт и выбор двигателя для привода шнекового транспортёра.
5. Расчёт и выбор двигателя для привода нории.
6. Расчёт и выбор двигателя для привода метательного транспортёра.
7. Расчёт и выбор двигателя для привода навозоуборочного транспортёра кругового действия.
8. Расчёт и выбор двигателя для привода скреперного навозоуборочного транспортёра.
9. Расчёт и выбор двигателя для привода дробилки.
10. Расчёт и выбор двигателя для привода измельчителя.
11. Расчёт и выбор двигателя для привода насоса.
12. Расчёт и выбор двигателя для привода мельницы.

Пример задания



Произвести расчёт мощности двигателя для привода погружной насосной установки 2, которая подаёт воду в бак 15 водонапорной башни. Контроль за уровнем воды в баке осуществляется с помощью трехэлектродного кондуктометрического датчика 17.

Вода насосом подаётся в бак. Отключение насоса происходит при подъёме воды до верхнего уровня, а включение при снижении до нижнего. Предусмотреть отключение насосного агрегата в случае если при его запуске в водоподъёмной трубе за заданное время не создаётся рабочее давление.

Наименование параметра	Номер варианта					
	1	2	3	4	5	6
Геодезический напор, м	50	55	60	65	70	75
Длина трубопровода, м	70	80	90	70	80	90
Диаметр трубопровода, мм	100	150	100	150	100	150
Скорость воды в трубопроводе, м/с	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8
Вид животных	коровы	свиньи на откорме	коровы	свиньи на откорме	коровы	свиньи на откорме
Количество голов	400	600	500	700	600	800
Норма потребления воды, л/сут	100	20	100	20	100	20

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены.

4.4 Тесты текущего контроля.

Не предусмотрены

4.5. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены

4.6. Варианты заданий для текущего контроля

Модуль 1 (ТАт-1)
Текущий контроль – Расчет механической характеристики асинхронного электродвигателя

Вариант №1

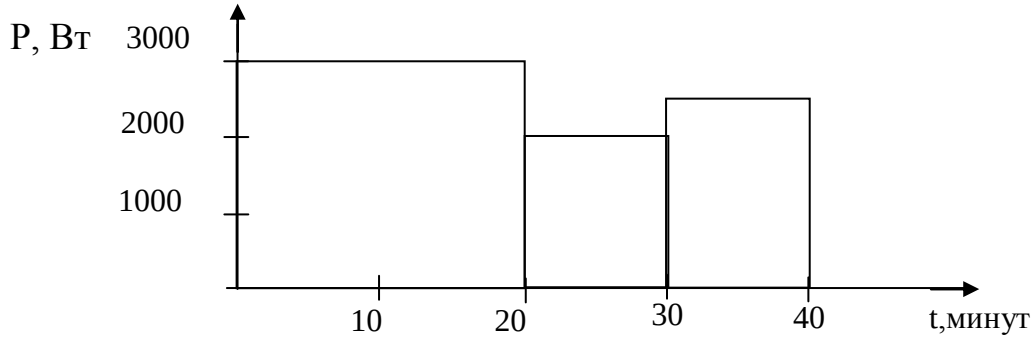
Рассчитать и построить механическую характеристику асинхронного двигателя по пяти характерным и двум дополнительным точкам по данным приведённым в таблице.

Типоразмер электродвигателя	Механическая характеристика					$i_п$	P, кВт	m,кг
	$\mu_п$	$\mu_м$	$\mu_к$	$s_{ном,\%}$	$s_{к,\%}$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4АА50А4У3	2,0	1,7	2,2	8,1	58,5	2,5	0,06	3,3

Модуль 1 (ТАт-1)
Текущий контроль – Выбор электродвигателя по известной нагрузочной диаграмме

Вариант №1

По нагрузочной диаграмме по методу эквивалентных величин выбрать двигатель для привода рабочей машины, если: х – показатель степени, характеризующий изменение момента с изменением угловой скорости, х=0.



Нагрузочная диаграмма

Модуль 3 (ТАт-3)
Текущий контроль – Выбор аппаратуры управления и защиты

Вариант №1

Для двигателя, данные которого представлены в таблице, выбрать магнитный пускатель и автоматический выключатель.

Типоразмер электродвигателя	$P_{ном}$, кВт	$\eta_н$	$\cos\varphi_н$	$\mu_п$	$\mu_м$	$\mu_к$	$s_{ном,\%}$	$s_{к,\%}$	$i_п$
4АА50А4У3	0,06	50,0	0,60	2,0	1,7	2,2	8,1	58,5	2,5

Семестр 7
Модуль 1 (ТАт-1)
Текущий контроль – Расчет и выбор двигателя для привода турбомеханизмов

Вариант №1

Произвести расчет мощности двигателя для привода центробежного насоса. Описать приводные характеристики насосов.

Наименование параметра	Значение
Статический напор, м	20
Длина трубопровода, м	70
Диаметр трубопровода, мм	100
Скорость воды в трубопроводе, м/с	0,7
Давление в емкости при нижнем уровне воды, Па	1,2
Давление в емкости при верхнем уровне воды, Па	0,9
Вид животных	коровы
Количество голов	400
Норма потребления воды, л/сут	100

Модуль 2 (ТАт-2)
Текущий контроль – Расчёт и выбор двигателя для привода подъёмно-транспортных механизмов

Вариант №1

Произвести расчет мощности двигателя для привода ленточного транспортера. Описать приводные характеристики транспортеров.

Наименование параметра	Значение
Длина транспортера, м	60
Погонная масса ленты кг/м	4
Погонная масса груза, кг/м	9
Ширина ленты, м	0,5
Натяжение набегающей ветви, Н	120
Скорость движения, м/с	0,7
Продолжительность работы, мин	40

Модуль 3 (ТАт-3)
Текущий контроль – Расчёт и выбор двигателя для привода кормоприготовительных машин и агрегатов

Вариант №1

Произвести расчет двигателя для привода дробилки. Описать приводные характеристики дробилок.

Наименование параметра	Значение
Производительность, кг/ч	700
Перерабатываемый продукт	рожь
Коэффициент, учитывающий физико-механические свойства зерна	1,6
Коэффициент, учитывающий работу на деформацию корма, кДж/кг	8,4
Коэффициент, характеризующий работу на измельчение кома	6,4
Степень измельчения зерна	3

4.7. Вопросы к зачёту и экзамену

Вопросы к зачету с оценкой

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Структура электропривода. Функции элементов электропривода.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
2	Классификация электроприводов.	
3	Механические характеристики. Основные понятия. .	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
4	Механические характеристики производственных механизмов и их классификация.	
5	Механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения. Вывод формулы и ее анализ.	
6	Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения.	
7	Механические характеристики двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением.	
8	Режим генераторного торможения электродвигателей постоянного тока, особенности и область применения.	
9	Режим торможения электродвигателей постоянного тока противовключением, особенности и область применения.	
10	Режим динамического торможения электродвигателей постоянного тока, особенности и область применения.	
11	Естественная механическая характеристика асинхронного электродвигателя.	
12	Режим генераторного торможения асинхронного электродвигателя, особенности и область применения.	
13	Режим торможения асинхронного электродвигателя противовключением, особенности и область применения.	
14	Режим динамического торможения асинхронного электродвигателя, особенности и область применения.	
15	Основные показатели регулирования скорости электроприводов.	
16	Регулирование скорости вращения АД введением сопротивления в цепь ротора.	
17	Регулирование скорости вращения АД изменением числа полюсов.	
18	Регулирование скорости вращения АД изменением частоты.	
19	Регулирование скорости вращения АД изменением подводимого напряжения.	
20	Современные технические средства регулирования скорости электроприводов. Регулирование скорости двигателей постоянного тока с помощью управляемых выпрямителей.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
21	Современные технические средства регулирования скорости электроприводов. Асинхронный электропривод с тиристорным регулятором напряжения.	
22	Современные технические средства регулирования скорости электроприводов. Широтно-импульсный метод регулирования угловой скорости электрического двигателя.	

1	2	3
23	Статическая устойчивость электропривода.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
24	Переходные процессы в электроприводах. Общие положения.	
25	Дифференциальное уравнение движения электропривода.	
26	Приведение моментов (сил) статического сопротивления и моментов (масс) инерции к валу электродвигателя.	
27	Расчет продолжительности переходных процессов электропривода.	
28	Динамическая устойчивость электропривода.	
29	Потери энергии при пуске и торможении электропривода и пути их снижения.	
30	Нагрев и охлаждение электродвигателя. Уравнения теплового баланса	
31	Нагрев и охлаждение электродвигателя. Способы определения постоянной нагревания.	
32	Факторы, определяющие мощность электродвигателей.	
33	Классификация режимов работы электродвигателя. Основные режимы работы.	
34	Классификация режимов работы электродвигателя. Дополнительные режимы работы.	
35	Расчёт мощности и выбор двигателя для работы в режиме S1 методами средних потерь и эквивалентных величин.	
36	Расчёт мощности и выбор двигателя для работы в режиме S2 методами средних потерь и эквивалентных величин.	
37	Расчёт мощности и выбор двигателя для работы в режиме S3 методами средних потерь и эквивалентных величин.	
38	Аппаратура управления электроприводами, ее назначение, классификация, характеристики. Обоснование применения технических средств, входящих в систему управления электроприводами.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
39	Аппаратура защиты электроприводами, ее назначение, классификация, характеристики. Обоснование применения технических средств, входящих в систему защиты электродвигателей.	
40	Современные технические средства, применяемые в системах управления электроприводами. Основные направления совершенствования. Применение бесконтактных коммутирующих устройств и средств управления.	
41	Принципы автоматизированного управления пуском электроприводов. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного и переменного тока.	
42	Принципы автоматизированного управления торможением электроприводов. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного и переменного тока.	
43	Автоматизированные системы управления скоростью электроприводов.	
44	Автоматизированные системы управления положением механизма.	

Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
2	Надёжность электроприводов. Показатели надежности.	
3	Приводные характеристики сельскохозяйственных машин.	
4	Экспериментальные методы определения приводных характеристик рабочих машин и механизмов. Методы определения механических характеристик рабочих машин.	
5	Экспериментальные методы определения приводных характеристик рабочих машин и механизмов. Методы получения и обработки нагрузочных диаграмм.	
6	Экспериментальные методы определения приводных характеристик рабочих машин и механизмов. Определение приведенного момента инерции рабочей машины.	
7	Требования, предъявляемые к схемам управления поточными технологическими линиями. Требования безопасности.	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
8	Требования, предъявляемые к схемам управления поточными технологическими линиями. Технологические требования.	
9	Требования, предъявляемые к схемам управления поточными технологическими линиями. Требования надежности.	
10	Основы логического анализа релейных схем.	
11	Приводные характеристики насосных установок и их анализ, особенности эксплуатации электроприводов насосных установок.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
12	Приводные характеристики вентиляционных установок и их анализ, особенности эксплуатации электроприводов вентиляционных установок.	
13	Выбор типа и мощности электродвигателей для привода насосов.	
14	Выбор типа и мощности электродвигателей для привода вентиляторов.	
15	Принципы регулирования подачи в электроприводах водоснабжающих установок.	
16	Принципы регулирования подачи в электроприводах вентиляционных установок.	
17	Принципы автоматизированного управления электроприводами водоснабжающих насосных установок, установок орошения и осушения. Типовые схемы управления.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
18	Принципы автоматизированного управления электроприводами вентиляционных установок систем поддержания параметров микроклимата производственных помещений. Типовые схемы управления.	
19	Принципы автоматизированного управления системами активного вентилирования зерна. Типовые схемы управления.	
20	Выбор типа и расчет мощности двигателей для привода норий. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
21	Выбор типа и расчет мощности двигателей для привода ленточных транспортеров. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	
22	Выбор типа и расчет мощности двигателей для привода метательных транспортеров. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	

1	2	3
23	Выбор типа и расчет мощности двигателей для привода шнеков и кребковых транспортеров. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
24	Выбор типа и расчет мощности двигателей для мобильных машин. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	
25	Выбор типа и расчет мощности двигателей для крановых механизмов. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	
26	Принципы автоматизации транспортирующих устройств. Типовые схемы.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
27	Принципы автоматизации мобильных машин. Типовые схемы.	
28	Принципы автоматизации крановых механизмов. Типовые схемы.	
29	Выбор типа и расчет мощности двигателей для кормоприготовительных машин и установок. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
30	Особенности расчёта электроприводов, работающих со случайной нагрузкой.	
31	Выбор типа и расчет мощности двигателей для машин, используемых в процессах доения и первичной обработки молока. Приводные характеристики и особенности эксплуатации.	
32	Принципы автоматизированного управления электроприводами кормоприготовительных машин и установок. Типовые схемы.	ОПК-4.1; ОПК-4.2
33	Особенности режима пуска центрифуг и сепараторов. Пуск сепараторов с использованием центробежных муфт. Перспективные схемы электроприводов сепараторов(многоскоростной, высокочастотный и др.).	
34	Приводные характеристики металло- и деревообрабатывающих станков. Требования к электроприводу. Выбор типа и расчёт мощности электродвигателей для привода станков.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
35	Приводные характеристики и особенности электропривода машин и установок с кривошипно-шатунным механизмом. Выбор типа и расчёт мощности электропривода пильных рам.	
36	Режимы обкатки автотракторных двигателей после ремонта. Приводные характеристики электроприводов стендов для обкатки автотракторных двигателей. Выбор типа и расчет мощности электропривода стендов по обкатке автотракторных двигателей внутреннего сгорания (ДВС) после ремонта.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
37	Принципы автоматизированного управления электроприводами пилорам. Типовые схемы	ОПК-4.1; ОПК-4.2
38	Принципы автоматизированного управления электроприводами обкаточных стендов. Типовые схемы	
39	Требования, предъявляемые к электроприводу ручного инструмента. Выбор частоты вращения, обеспечивающей наименьшую массу электроинструмента.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
40	Характеристики электродвигателей и источников питания, применяемых для ручного электроинструмента.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН

5.1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Епифанов А.П.	Основы электропривода	СПб.: Издательство «Лань», 2009.-192 с.	1,2	50	1
2	Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве	СПб.: Издательство «Лань», 2010.-224 с.	1,2,3	26	-
3	Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве : учебное пособие [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/130484	Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с.	1,2,3		
4	Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин	Проектирование электропривода промышленных механизмов [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/44843	СПб.: Издательство «Лань», 2014.-448 с.	1,2,3	+	+
5	Г.В. Никитенко	Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5846	СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 208 с.	1,2,3	+	+
6	Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гущинский А.Г.	Электропривод: [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3813	СПб.: Издательство «Лань», 2012.- 400 с.	1,2,3	+	+
7	Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гущинский А.Г.	Электропривод :– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168426	Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с.	1,2,3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева, Д.М. Таранов, А.А. Бабенко, О.П. Болтрик,	Электрический привод. Исследование электропривода постоянного тока и асинхронного электропривода	Зерноград, ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013.–129 с.	1,2,3	50	5
2	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева, Д.М. Таранов, А.А. Бабенко, О.П. Болтрик	Электропривод: практикум	Зерноград, ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013.– 94 с.	1,2,3	50	5
3	Н.Е. Пономарева, Е.А. Шабаев	Электрический привод. Моделирование электрических схем автоматизированного управления различных технологических процессов сельскохозяйственного производства: лабораторный практикум.	Зерноград, ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013.–54 с.	1,2,3	50	5
4	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева,	Электрический привод. Разработка электрических схем автоматизированного управления электроприводами сельскохозяйственного назначения: лабораторный практикум	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018.– 56 с.	1,2,3	50	5
5	Н.Е. Пономарева, Е.А. Шабаев	Электропривод. Выбор электродвигателей для привода сельскохозяйственных машин: методические указания к курсовой работе	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019.– 74 с.	1,2,3	50	5

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
5. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
6. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
7. Добавлена информационная справочная система: Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лекции (по всем модулям)	Microsoft Windows XP Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Практические занятия (по всем модулям)	Microsoft Windows XP Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Лабораторные работы (по всем модулям)	Microsoft Windows XP Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Самостоятельная работа	Аскон Компас 14	КАД-14-0711 бессрочная сетевая лицензия
	Microsoft Windows 7 Professional	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 30.06.2022, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Операционная система Гослинукс	свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения
	7-Zip	Свободно распространяемое ПО https://www.7-zip.org/download.html
	AIMP	Свободно распространяемое ПО https://www.aimp.ru/?do=download

1	2	3
	Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
	Opera	Свободно распространяемое ПО https://www.opera.com/ru
	STDU Viewer	Свободно распространяемое ПО http://www.stduviewer.ru/download.html
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
	GIMP (графический редактор)	Свободно распространяемое ПО, https://www.gimp.org

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5
1	Изучение теоретического материала	Епифанов А.П.	Основы электропривода	СПб.: Издательство «Лань», 2009.- 192 с.
2		Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве	СПб.: Издательство «Лань», 2010.- 224 с.
3		Г.В. Никитенко	Электропривод производственных механизмов	СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 224 с.
4		Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод: Учебник	СПб.: Издательство «Лань», 2012.- 400 с.
5		Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гущинский А.Г.	Электропривод :– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168426	Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с.
5	Подготовка к практическим занятиям	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева, Д.М. Таранов, А.А. Бабенко, О.П. Болтрик,	Электропривод: практикум	Зерноград, ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013.– 94 с.
6	Подготовка к лабораторным занятиям	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева, Д.М. Таранов, А.А. Бабенко, О.П. Болтрик	Электрический привод. Исследование электропривода постоянного тока и асинхронного электропривода	Зерноград, ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013.–129 с.

1	2	3	4	5
7	Подготовка к лабораторным занятиям	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева,	Электрический привод. Разработка электрических схем автоматизированного управления электроприводами сельскохозяйственного назначения: лабораторный практикум	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018.– 56 с.
8	Выполнение курсовой работы	Н.Е. Пономарева, Е.А. Шабаев	Электропривод. Выбор электродвигателей для привода сельскохозяйственных машин: методические указания к курсовой работе [Электронный ресурс]: Электрон. дан. – Режим доступа: http://xn--80aqa2d.xn--p1ai/files/c968ca2b-51df-42ec-9fd2-bf26e6f8522c.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019.– 74 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
2-266 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электропривода. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Комплект учебной мебели. Специализированные лабораторные стенды по электроприводу– 7 шт. Доска меловая. Посадочных мест 32.
2-270 Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория автоматизированного электропривода». 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30	Комплект учебной мебели. 5 специализированных стендов «Эдельвейс», 4 стенда НТЦ–24 «Электропривод» для проведения 13 лабораторных работ. Доска меловая. Посадочных мест 16.
2-265 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30	Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор Benq PB 6100. Доска меловая. Посадочных мест 32.
1-216 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19	Комплект учебной мебели. Мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор Acer. Доска меловая. Посадочных мест 80.
2-253 Аудитория курсового проектирования и самостоятельной работы. Компьютерный класс курсового и дипломного проектирования 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30	Компьютерный класс на 12 рабочих мест, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок PentiumDual E2200, 2.8Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 6 шт., монитор Samsung 923 – 12шт., Системный блок C 2.67Ггц, 512Mb, 120Gb HDD – 1 шт. монитор LG T710PH – 1 шт. Посадочных мест 20.

1	2
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт., монитор Phillips 2205– 1 шт., принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.
2-272а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: функции электропривода, способы регулирования координат электропривода, режимы работы электропривода, приводные характеристики рабочих машин.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Курсовая работа	Курсовая работа (проект): изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических расчетов. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических указаниях по дисциплине.
Лабораторная работа	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Работа с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.