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

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 16:16:02 +03'00'

А. Ф. Бутенко

«_24_»__апреля___2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.В.10 "Электроэнергетическое оборудование и электропривод теплотехнического оборудования"

Направление подготовки: 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

Профиль подготовки: "Энергообеспечение предприятий"

Факультет: Энергетический

Кафедра: "Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины"

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград – 2025

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации 28 февраля 2018 г., Приказ № 143.

2. Учебный план по профилю подготовки "Энергообеспечение предприятий" (год начала подготовки 2025), одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 6 от «19» февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины "Электроэнергетическое оборудование и электропривод теплотехнического оборудования" одобрена на заседании кафедры «Эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин»

Протокол № 8 от «06» марта 2025 г.

Заведующий кафедрой П.В. Гуляев

Рабочая программа дисциплины "Электроэнергетическое оборудование и электропривод теплотехнического оборудования" рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Энергетического факультета по направлениям подготовки 13.03.01 и 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

Протокол № 5 от «27» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии М.С. Демченко

Разработчик:

к.т.н., доцент Н.Е. Пономарева

СОДЕРЖАНИЕ

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……. 6
2.Основная часть……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины……..... 7
2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….…….. 9
2.2.2 Лабораторный практикум……... 11
2.2.3. Практические (семинарские) занятия…..…… 13
2.3. Самостоятельная работа студента……... 15
3. Образовательные технологии…….. 16
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……...…….…. 17
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…….…… 17
4.2. Примерные темы курсовых работ…….……... 17
4.3. Примерные темы рефератов (эссе) ……..…….…….. 17
4.4. Тесты текущего контроля…….…… 17
4.5. Тесты промежуточного контроля……. 18
4.6. Варианты заданий для текущего контроля …….…… 23
4.7. Вопросы к зачету и экзамену…….. 25
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины … 29
5.1. Основная литература…….…. 29
5.2. Дополнительная литература……. 31
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. 33
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. 33
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..…….…. 34
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 36
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 38
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Электроэнергетическое оборудование и электропривод теплотехнического оборудования" является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков, связанных с выбором и расчетом электротехнологических установок и процессов, в том числе для освещения технологических объектов, электрического привода теплотехнического оборудования и созданием систем управления электроприводами на основе современных средств автоматизации.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина "Электроэнергетическое оборудование и электропривод теплотехнического оборудования" относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" федерального государственного образовательного стандарта ВО.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: "Физика", "Электротехника и электроника".

Полученные при изучении дисциплины "Электроэнергетическое оборудование и электропривод теплотехнического оборудования" знания могут использоваться в выпускной квалификационной работе студента. Дисциплина "Электроэнергетическое оборудование и электропривод теплотехнического оборудования" предшествует дисциплинам, изучаемым в магистратуре. Полученные навыки и умения могут быть применены и развиты в процессе дальнейшей профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения:	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-7	Способен к проведению расчетов и обоснований при эксплуатации трубопроводов и энергетического оборудования тепловых сетей	ПК-7.3. Демонстрирует знания устройства и принципов действия электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления тепловых сетей	Знать: устройство и принцип действия электротехнологического оборудования, в том числе для освещения, объектов теплоэнергетики, понятия и определения теории электропривода, основные аппараты управления и защиты электроприводов, технические средства автоматизации электроприводов

1	2	3	4
ПК-7	Способен к проведению расчетов и обоснований при эксплуатации трубопроводов и энергетического оборудования тепловых сетей	ПК-7.3. Демонстрирует знания устройства и принципов действия электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления тепловых сетей	Уметь: производить расчет и выбор электротехнологического оборудования, в том числе для освещения, объектов теплоэнергетики, электрических аппаратов, электроприводов и средств автоматизации электроприводов, обосновывать необходимый уровень автоматизации технологических процессов
ПК-7	Способен к проведению расчетов и обоснований при эксплуатации трубопроводов и энергетического оборудования тепловых сетей	ПК-7.3. Демонстрирует знания устройства и принципов действия электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления тепловых сетей	Владеть: методами определения параметров и режимов работы электротехнологического оборудования, в том числе для освещения, объектов теплоэнергетики, электрических аппаратов и электроприводов, навыками разработки, сборки и наладки систем управления электроприводами

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы			Всего часов	Семестр	
				6	7
Аудиторные занятия (всего)			**102**	**54**	**48**
В том числе:	Лекции (Л)		34	18	16
	Практические занятия (ПЗ)		34	18	16
	Лабораторные работы (ЛР)		34	18	16
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)			**141**	**54**	**87**
В том числе:	Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям		141	54	87
	Контрольная работа		-	-	-
СРС в период промежуточной аттестации			**45**	**-**	**45**
Вид промежуточной аттестации		Зачет (З)	З	З	
		Зачет с оценкой (ЗО)			
		Экзамен (Э)	Э		Э
ИТОГО: общая трудоемкость		часов	**288**	**108**	**180**
		зач. единиц	**8**	**3**	**5**

Заочная форма обучения

Вид работы			Всего часов	Семестр	
				7	8
Аудиторные занятия (всего)			**28**	**10**	**16**
В том числе:	Лекции (Л)		6	2	4
	Практические занятия (ПЗ)		10	4	6
	Лабораторные работы (ЛР)		10	4	6
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)			**249**	**130**	**119**
В том числе:	Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям		249	130	119
	Контрольная работа		-	-	-
СРС в период промежуточной аттестации			**13**	**4**	**9**
Вид промежуточной аттестации		Зачет (З)	З	З	
		Зачет с оценкой (ЗО)	ЗО		
		Экзамен (Э)	Э		Э
ИТОГО: общая трудоемкость		часов	**288**	**144**	**144**
		зач. единиц	**8**	**4**	**4**

2.2. Содержание дисциплины

Содержание разделов дисциплины

№ семестра (очн. / заочн.)	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Код индикатора достижения компетенций
1	2	3	4
6 (7)	Раздел 1. Светотехника	1.1 Оптическое излучение. Основные понятия и определения светотехники. Распределение энергии оптического излучения по спектру. Величины оптического излучения. Система световых величин.	ПК-7.3
		1.2. Источники света и их характеристики. Конструкция, характеристики и классификация осветительных приборов. Критерии выбора светотехнического оборудования и средств автоматизации	
		1.3. Методы расчета осветительных установок. Применение осветительных установок, способы и средства управления ими.	
6 (7)	Раздел 2. Электротермия	2.1. Основные законы и определения электротермии. Виды электрического нагрева. 2.2. Электронагревательные установки, методы их расчета и выбора. 2.3. Управление электронагревательными установками и применяемые средства автоматизации.	ПК-7.3
7 (8)	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	3.1. Структура электропривода. Функции элементов электропривода. Классификация электроприводов.	ПК-7.3
		3.2. Электромеханические свойства электродвигателей. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока.	ПК-7.3
		3.3. 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.	ПК-7.3

1	2	3	4
7 (8)	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	4.1. Нагрев и охлаждение электродвигателя. Факторы, определяющие мощность электродвигателя.	ПК-7.3
		4.2. Классификация режимов работы электродвигателей. Основные и дополнительные режимы работы. Расчёт мощности и выбор двигателя с учетом режима работы методами средних потерь и эквивалентных величин.	ПК-7.3
		4.3. Приводные характеристики электроприводов теплотехнического оборудования и их анализ, особенности эксплуатации электроприводов теплотехнического оборудования. Выбор типа и мощности электропривода для насосов и вентиляторов. Принципы регулирования подачи и их техническая реализация в конкретных электроприводах водоснабжающих и вентиляционных установок.	ПК-7.3
7 (8)	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	5.1. Аппаратура управления и защиты электроприводами, ее назначение, классификация, характеристики.	ПК-7.3
		5.2. Принципы автоматизированного управления пуском и торможением электроприводов. Типовые схемы автоматизированного управления электроприводами постоянного и переменного тока.	ПК-7.3
		5.3. Принципы автоматизированного управления электроприводами насосных установок. Принципы автоматизированного управления электроприводами вентиляционных установок систем поддержания параметров микроклимата производственных помещений и системами активного вентилирования зерна. Типовые схемы управления.	ПК-7.3

2.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая СРС (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Раздел 1. Светотехника	8	8	10	26	52	УО-1, ПР-2
6	Раздел 2. Электротермия	10	10	8	28	56	УО-1, ПР-2
6	**Итого:**	**18**	**18**	**18**	**54**	**108**	УО-3
7	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	6	4	6	29	45	УО-1, ПР-2
7	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	4	4	8	29	45	УО-1, ПР-2
7	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	6	8	2	29	45	УО-1, ПР-2
7	Экзамен					45	УО-4
7	**Итого:**	**16**	**16**	**16**	**87**	**180**	
ИТОГО:		**34**	**34**	**34**	**141**	**288**	

Примечание:

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

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая СРС (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
7	Раздел 1. Светотехника	1	2	2	65	70	УО-1, ПР-2
7	Раздел 2. Электротермия	1	2	2	65	70	УО-1, ПР-2
7	Зачет					4	УО-3
7	**Итого:**	**2**	**4**	**4**	**130**	**144**	
8	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	2	2	2	40	46	УО-1, ПР-2
8	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	1	2	3	40	46	УО-1, ПР-2
8	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	1	2	1	39	43	УО-1, ПР-2
8	Экзамен					9	УО-4
8	**Итого:**	**4**	**6**	**6**	**119**	**144**	
ИТОГО:		**12**	**10**	**10**	**249**	**288**	

2.2.2. Лабораторный практикум
Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4
6	Раздел 1. Светотехника	1.1. Изучение устройства и принципа действия, исследования спектров люминесцентных ламп. Исследование работы люминесцентной лампы с индуктивным балластом.	2
		1.2. Исследование работы дуговой ртутной лампы высокого давления типа ДРЛ.	2
		1.3. Исследование работы натриевых ламп высокого давления (ДНаТ).	2
		1.4. Изучение эксплуатационных характеристик светодиодных источников оптического излучения.	2
6	Раздел 2. Электротермия	2.1. Исследование работы электрокалориферной установки	2
		2.2. Изучение устройства и характеристик сварочного трансформатора СТ-300	2
		2.3. Изучение устройства и исследование основных характеристик источников инфракрасного излучения типа ИКЗ	2
		2.4. Исследование элементного проточного водонагревателя	2
		2.5. Исследование работы брудера БП-1А	2
6	**Итого:**		**18**
7	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	3.1. Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения	2
		3.2. Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в двигательном режиме работы	2
7	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	4.1. Исследование динамики нагревания и охлаждения трехфазного асинхронного электродвигателя.	2
		4.2. Определение механических характеристик рабочих машин	2
7	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	5.1. Исследование аппаратов защиты.	2
		5.2 Автоматическое управление пуском ДПТ	2
		5.3. Исследование схем управления пуском асинхронного электродвигателя с фазным ротором	2
		5.4. Исследование схем включения трёхфазного двигателя в однофазную сеть	2
7	**Итого:**		**16**
ИТОГО:			**34**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4
7	Раздел 1. Светотехника	1.1. Изучение устройства и принципа действия, исследования спектров люминесцентных ламп. Исследование работы люминесцентной лампы с индуктивным балластом.	1
		1.2. Исследование работы натриевых ламп высокого давления (ДНаТ).	0,5
		1.3. Изучение эксплуатационных характеристик светодиодных источников оптического излучения.	0,5
7	Раздел 2. Электротермия	2.1. Исследование работы электрокалориферной установки	1
		2.2. Изучение устройства и характеристик сварочного трансформатора СТ-300	1
7	**Итого:**		**4**
8	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	3.1. Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в двигательном режиме работы	2
8	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	4.1. Исследование динамики нагревания и охлаждения трехфазного асинхронного электродвигателя.	1
		4.2. Определение механических характеристик рабочих машин	1
8	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	5.1. Исследование аппаратов защиты.	1
		5.2. Исследование схем управления пуском асинхронного электродвигателя с фазным ротором	1
8	**Итого:**		**6**
ИТОГО:			**10**

2.2.3. Практические занятия
Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
6	Раздел 1. Светотехника	1.1. Выбор источников света. Выбор системы и вида освещения.	2
		1.2. Выбор нормируемой освещённости и коэффициента запаса. Выбор осветительных приборов. Размещение светильников в освещаемом пространстве.	2
		1.3. Светотехнические расчёты для круглосимметричных источников света.	2
		1.4. Светотехнические расчёты для линейных источников света.	2
		1.5. Электротехнический расчет системы освещения	2
6	Раздел 2. Электротермия	2.1. Расчет воздухообмена и теплового режима производственных помещений	2
		2.2. Выбор и расчет теплогенерирующей электроустановки	2
		2.3. Методики расчета непроточного и проточного электродного водонагревателя, электродного парообразователя	2
		2.4. Расчет электрообогреваемых полов	2
6	**Итого за семестр:**		**18**
7	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	3.1. Расчет и построение механической характеристики ДПТ с независимым возбуждением	2
		3.2. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя	2
		3.3. Расчет и построение механической характеристики рабочей машины	2
7	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	4.1. Определение мощности электродвигателя при длительной переменной нагрузке по методу средних потерь и методу эквивалентных величин.	2
		4.2. Определение мощности электродвигателя для работы в режиме S2 и S3	2
		4.3 Расчёт мощности привода технологического оборудования систем водоснабжения	2
		4.4. Расчёт мощности привода технологического оборудования системы приточной вентиляции	2
7	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	5.1. Выбор аппаратуры управления и защиты	2
7	**Итого за семестр:**		**16**
ИТОГО:			**34**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
7	Раздел 1. Светотехника	1.1. Выбор источников света. Выбор системы и вида освещения. Выбор нормируемой освещённости и коэффициента запаса. Выбор осветительных приборов. Размещение светильников в освещаемом пространстве.	1
		1.2. Светотехнические расчёты для круглосимметричных источников света. Светотехнические расчёты для линейных источников света.	1
7	Раздел 2. Электротермия	2.1. Расчет воздухообмена и теплового режима производственных помещений. Выбор и расчет теплогенерирующей электроустановки	1
		2.2. Методики расчета непроточного и проточного электродного водонагревателя, электродного парообразователя	1
7	**Итого за семестр:**		**4**
8	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	3.1. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя	1
		3.2. Расчет и построение механической характеристики рабочей машины	1
8	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	4.1. Определение мощности электродвигателя при длительной переменной нагрузке по методу средних потерь и методу эквивалентных величин.	1
		4.2. Определение мощности электродвигателя для работы в режиме S2 и S3	1
		4.3. Расчёт мощности привода технологического оборудования системы приточной вентиляции	1
8	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	5.1. Выбор аппаратуры управления и защиты	1
8	**Итого за семестр:**		**6**
ИТОГО:			**10**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
6	Раздел 1. Светотехника	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	26
6	Раздел 2. Электротермия	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	28
6	**Итого за семестр:**		**54**
7	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	29
7	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	29
7	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	29
7	Разделы 4–5	Подготовка к сдаче экзамена	45
7	**Итого за семестр:**		**87**
ИТОГО:			**141**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
7	Раздел 1. Светотехника	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	65
7	Раздел 2. Электротермия	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	65
7	Разделы 1–2	Подготовка к сдаче зачета	4
7	**Итого:**		**130**
8	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	40
8	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	40
8	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	Проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	39
8	Разделы 3–5	Подготовка к сдаче экзамена	9
8	**Итого:**		**119**
ИТОГО:			**249**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
6	Лекции № 1.2, 2,1	проблемное изложение	групповое
	Практические занятия № 1.1–1.5, 2.1–2.4	решение практико-ориентированных задач	групповое
	Лабораторные работы № 1.1–1.4, 2.1–2.5	учебный эксперимент	групповое
7	Лекции № 3.3, 4.3, 5.3	проблемное изложение	групповое
	Практические занятия № 4.3–4.4, 5.1	решение практико-ориентированных задач	групповое
	Лабораторные работы № 3.1–3.2, 4.1–4.2, 5.1–5.4	учебный эксперимент	групповое

Занятия в интерактивной форме в объеме:
лабораторные работы 34 часа; практические занятия 24 часа; лекций 10 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
6	Лекции № 1.1, 2,1	проблемное изложение	групповое
	Практические занятия № 1.1, 2.2	решение практико-ориентированных задач	групповое
	Лабораторные работы № 1.1–1.3, 2.1–2.2	учебный эксперимент	групповое
7	Лекции № 3.3, 4.3, 5.3	проблемное изложение	групповое
	Практические занятия № 4.1, 4.3, 5.1	решение практико-ориентированных задач	групповое
	Лабораторные работы № 3.1–3.2, 4.1–4.2, 5.1–5.4	учебный эксперимент	групповое

Занятия в интерактивной форме в объеме:
лабораторные работы 10 часов; практические занятия 5 часов; лекций 6 часов.

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 (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

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

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ семестра (очн. / заочн.)	Вид контроля и аттестации*	Код индикатора достижения компетенций	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
6 (7)	ТАт-1	ПК-7.3	Раздел 1. Светотехника	УО-1	15	-
				ПР-2	1	20
6 (7)	ТАт-2	ПК-7.3	Раздел 2. Электротермия	УО-1	15	-
				ПР-2	1	20
6 (7)	ПрАт	ПК-7.3	Разделы 1–2	УО-3	44	–
7 (8)	ТАт-3	ПК-7.3	Раздел 3. Функции электропривода. Электромеханические свойства двигателей. Регулирование координат электропривода	УО-1	–	–
				ПР-2	5	32
7 (8)	ТАт-4	ПК-7.3	Раздел 4. Методы расчёта и выбора электропривода. Электропривод теплотехнического оборудования.	УО-1	–	–
				ПР-2	1	32
7 (8)	ТАт-5	ПК-7.3	Раздел 5. Автоматизированное управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	УО-1	–	–
				ПР-2		
7 (8)	ПрАт	ПК-7.3	Разделы 3–5	УО-4	52	13

ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация

4.2. Примерные темы курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена.

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены.

4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

4.4.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.5. Тесты промежуточного контроля для разделов 1–2

1. Укажите диапазоны длин волн оптического излучения.

а) 1–10^6 нм;

б) 1–780 нм;

в) 380–10^6 нм;

г) 340–780 нм;

д) 1–280 нм.

2. Укажите диапазоны длин волн оптического излучения в видимой части спектра.

а) 215-280 нм;

б) 315-380 нм;

в) 380-780 нм;

г) 340-420 нм;

д) 1–280 нм.

3. Перечислите параметры количественно и качественно характеризующие оптическое излучение в видимой части спектра:

а) освещённость, спектральный состав;

б) освещённость, спектральный состав, режим освещения;

в) спектральный состав, режим освещения;

г) спектральный состав;

д) режим освещения.

4. Освещённость – это

а) отношение светового потока к значению телесного угла, в пределах которого он равномерно распределён;

б) отношение светового потока к площади освещаемой поверхности;

в) количество энергии оптического излучения, упавшее на единицу поверхности;

г) отношение силы света к площади освещаемой поверхности;

д) отношение фитопотока к площади освещаемой поверхности.

5. Единицей измерения силы света является?

а) люмен;

б) люкс;

в) кандела;

г) Вт;

д) эр.

6. К световым параметрам источников света относятся:

а) спектральный состав, номинальный световой поток, световая отдача, цветовая температура, общий индекс цветопередачи;

б) световая отдача, цветовая температура, общий индекс цветопередачи, номинальная мощность;

в) спектральный состав, номинальный световой поток, световая отдача, цветовая температура, индекс использования;

г) номинальный световой поток, световая отдача, температура тела накала, общий индекс цветопередачи;

д) спектральный состав, номинальный ток, световая отдача, цветовая температура, общий индекс цветопередачи.

7. К достоинствам индуктивного балласта в схемах включения люминесцентных ламп относится:

а) облегчение процесса перезажигания, перезажигание лампы происходит без за-

метной паузы тока;

б) облегчение процесса перезажигания, перезажигание лампы происходит без заметной паузы тока, форма тока лампы близка к синусоиде, увеличивается коэффициент мощности схемы;

в) облегчение процесса перезажигания, форма тока лампы близка к синусоиде, меньшие потери мощности;

г) облегчение процесса перезажигания, перезажигание лампы происходит без заметной паузы тока, форма тока лампы близка к синусоиде, меньшие потери мощности;

д) увеличивается коэффициент мощности схемы, перезажигание лампы происходит без заметной паузы тока, форма тока лампы близка к синусоиде, меньшие потери мощности.

8. Натриевые лампы высокого давления имеют :

а) световую отдачу 130–150 лм/Вт и срок службы 24–28 тысяч часов;

б) световую отдачу 130–150 лм/Вт и срок службы 12–15 тысяч часов;

в) световую отдачу 50–80 лм/Вт и срок службы 12–15 тысяч часов;

г) световую отдачу 95–120 лм/Вт и срок службы 24–28 тысяч часов;

д) световую отдачу 40–65 лм/Вт и срок службы 10–12 тысяч часов.

9. При расчёте освещения методом коэффициента использования в помещениях, для освещения которых используются круглосимметричные источники проводится в следующем порядке:

а) определяются индекс помещения, коэффициент использования, по известному световому потоку одного источника определяется общее число светильников в помещении;

б) определяются индекс помещения, расчетный световой поток одного источника, выбирается источник с ближайшим значением светового потока;

в) определяются коэффициент использования, индекс помещения, расчетный световой поток одного источника, выбирается источник с ближайшим значением светового потока;

г) определяются индекс помещения, коэффициент использования, расчетный световой поток одного источника, выбирается источник с ближайшим значением светового потока.

10. Выбор кабелей производится:

а) по условиям механической прочности, по длительно допустимому току с последующей проверкой по портере напряжения;

б) по потере напряжения, по условиям механической прочности, с последующей проверкой по длительно допустимому току;

в) по длительно допустимому току;

г) по условиям механической прочности и потере напряжения;

д) по условиям механической прочности, по длительно допустимому току с последующей проверкой по отклонению напряжения.

11. Какой способ нагрева используется в электродном водонагревателе?

а) прямой нагрев сопротивлением;

б) косвенный нагрев сопротивлением;

в) диэлектрический;

г) индукционный.

12. Какой способ нагрева используется в электрических калориферах СФОЦ?

а) прямой нагрев сопротивлением

б) косвенный нагрев сопротивлением;

в) диэлектрический;

г) индукционный.

13. В каких единицах измеряется удельная теплоемкость?

а) кДж/кг·^{0}С;

б) кДж/м^3;

в) кДж/^{0}С;

г) кКал/кг·^{0}С.

14. Диэлектрическая проницаемость материала с увеличением влажности

а) увеличивается;

б) уменьшается;

в) не изменяется;

г) на характер зависимости влияют свойства материала.

15. Удельное сопротивление воды с увеличением температуры

а) увеличивается пропорционально квадрату температуры;

б) уменьшается пропорционально квадрату температуры;

в) увеличивается пропорционально температуре в первой степени;

г) уменьшается пропорционально температуре в первой степени.

16. При индукционном нагреве увеличение частоты тока приводит к

а) уменьшению cosφ пропорционально частоте в кубе;

б) уменьшению cosφ пропорционально частоте в квадрате;

в) уменьшению cosφ пропорционально частоте;

г) увеличению cosφ пропорционально частоте в кубе.

17. При индукционном нагреве при проникновении электромагнитной волны в проводящую среду электромагнитная волна

а) ослабляется пропорционально глубине проникновения;

б) ослабляется пропорционально глубине проникновения в квадрате;

в) ослабляется по экспоненциальному закону;

г) ослабляется по гиперболическому закону.

18. При увеличении расстояния между обмотками сварочного трансформатора

а) сила сварочного тока увеличивается так как уменьшается индуктивное сопротивление обмоток;

б) сила сварочного тока уменьшается так как увеличивается индуктивное сопротивление обмоток;

в) сила сварочного тока увеличивается так как уменьшается активное сопротивление обмоток;

г) сила сварочного тока уменьшается так как увеличивается активное сопротивление обмоток.

Вариант задания 19. Какой из перечисленных способов нагрева может быть использован для сушки зерна

1. индукционный;

2. прямой нагрев сопротивлением;

3. дуговой;

4. диэлектрический.

20. На каких законах физики основан индукционный нагрев

а) законе Фарадея-Максвелла;

б) законе Стефана-Больцмана;

в) законе Джоуля-Ленца;
г) законе Ампера.

21. К недостаткам электродного нагрева можно отнести то, что
а) нагреваться могут только диэлектрические материалы;
б) в процессе нагрева значительно изменяется мощность;
в) нагреваться могут только электропроводящие материалы;
г) нагреваться могут только полупроводниковые материалы.

22. Какие из перечисленных способов применимы для регулирования мощности элементных нагревательных установок?
а) изменение расстояния между нагревательными элементами;
б) изменение схемы соединения нагревательных элементов;
в) изменение подводимого напряжения;
г) изменение площади теплоотдачи.

23. К каким из перечисленных материалов применим способ прямого нагрева сопротивлением?
а) проводникам первого рода;
б) проводникам второго рода;
в) диэлектрикам;
г) полупроводникам.

Для разделов 3–5

1. Механическая характеристика рабочей машины представляет собой зависимость
а) момента сопротивления от времени;
б) момента сопротивления от угла поворота приводного вала;
в) момента сопротивления от угловой скорости;
г) мощности необходимой для привода рабочей машины от угловой скорости.

2. Механическая характеристика рабочей машины экспериментально может быть определена:
а) по методу падающих грузов;
б) по методу затухающего вращения маховиков;
в) с помощью тарированной машины постоянного тока и по кривой выбега;
г) только по кривой выбега.

3. Механическая характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения описывается выражением следующего вида

1. $\omega = \frac{U}{C_м \cdot \Phi} - \frac{M \cdot R}{C_м \cdot \Phi};$
2. $\omega = \frac{U}{C_м \cdot \Phi} - \frac{M \cdot R}{C_м^2 \cdot \Phi^2};$
3. $\omega = \frac{U}{C_м^2 \cdot \Phi^2} - \frac{M \cdot R}{C_м \cdot \Phi};$
4. $\omega = \frac{U}{C_м \cdot \Phi} - \frac{M^2 \cdot R}{C_м^2 \cdot \Phi^2};$

4. Принцип действия асинхронного двигателя основан на следующих законах:
1. законе Кулона, законе Ампера;
2. законе электромагнитной индукции (законе Фарадея), законе Джоуля-Ленца;

3. законе электромагнитной индукции (законе Фарадея), законе Кулона;
4. законе электромагнитной индукции (законе Фарадея), законе Ампера.

5. Скорость вращения магнитного поля асинхронного двигателя зависит

а) прямо пропорционально от частоты питающей сети и обратно пропорционально от числа пар полюсов;
б) прямо пропорционально от частоты питающей сети и числа пар полюсов;
в) прямо пропорционально от числа пар полюсов и обратно пропорционально от частоты питающей сети;
г) прямо пропорционально от частоты питающей сети и обратно пропорционально от мощности двигателя.

6. К переменным потерям в асинхронном двигателе относятся

а) электрические потери в обмотках и в стали электродвигателя ;
б) только электрические потери в обмотках электродвигателя;
в) только потери в стали электродвигателя;
г) электрические потери в обмотках электродвигателя и механические потери.

7. Уравнение теплового баланса электродвигателя для бесконечно малого интервала времени dt имеет следующий вид

а) $\Delta P dt = A\tau d\tau + c d\tau$;
б) $\Delta P dt = A\tau dt + c dt$;
в) $\Delta P dt = A\tau dt + c d\tau$;
г) $\Delta P dt = A\tau^2 dt + c d\tau$.

8. Постоянная времени нагрева $T_н$ характеризует скорость нагревания двигателя. Постоянная нагревания это

а) время, в течение которого двигатель достигает установившейся температуры;
б) время, в течение которого двигатель достиг бы установившейся температуры, если бы отдача тепла в окружающую среду отсутствовала;
в) время, в течение которого двигатель достигает температуры, равной $0{,}832\tau_у$;
г) как время, в течение которого двигатель достигает установившейся температуры при условии, что часть тепла отдается в окружающую среду.

9. Изменить скорость вращения электродвигателя постоянного тока можно за счет

а) изменения частоты питающей сети;
б) изменения числа пар полюсов;
в) изменения подводимого напряжения;
г) введения добавочного сопротивления в цепь якоря.

10. Какие из перечисленных ниже допущений принимаются при выводе уравнения нагревания электродвигателя?

а) отдельные части электрических машин однородны и обладают бесконечно большой теплопроводностью, благодаря чему температура всех его точек одновременно достигает одинакового значения температуры;
б) теплоту, отдаваемую теплопроводностью в ввиду малости не учитывают;
в) теплоотдача электродвигателя пропорциональна второй степени превышения

температуры электродвигателя над температурой окружающей среды;

г) теплоотдача электродвигателя пропорциональна первой степени превышения температуры электродвигателя над температурой окружающей среды.

11. К способам повышения мощности электродвигателя при сохранении его габаритов, относится:

а) увеличение теплоотдачи электродвигателя;

б) применение изоляционных материалов с более высоким классом нагревостойкости;

в) уменьшение теплоотдачи электродвигателя;

г) применение материалов, обладающих большей теплопроводностью.

12. При известной нагрузочной диаграмме для выбора двигателя по условиям нагревания можно использовать

а) метод подобных величин;

б) метод средних значений;

в) метод эквивалентных величин;

г) метод средних потерь.

4.5.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.6. Варианты заданий для текущего контроля

Раздел - 1 (ТАт-1)
Текущий контроль – Светотехнический расчет освещения

Определить число светильников типа ДСП44-19-002 необходимое для создания освещённости $E_{мин}$=75 лк в помещении для содержания коров с боксовой системой содержания при следующих исходных данных: А=76 и В=21 – длина и ширина освещаемого помещения, м; $H_0 = 3{,}3$ – высота помещения, м.

Раздел - 2 (ТАт-2)
Текущий контроль – Расчет мощности водонагревателя

Определить мощность проточного водонагревателя, используемого в системе поения животных в свинарнике при следующих исходных данных: где $q_{сут}$ =6,0 л –количество воды на поение одного животного в сутки; количество животных n=600 голов; $t_г=16^0$C; $t_х=5^0$C.

Раздел 3 (ТАт-3)
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.

Тип двигателя	Данные двигателя						
	$P_н$, кВт	$\eta_н$,%	$\cos\varphi_н$	$\mu_п$	$\mu_к$	$n_н$, об/мин	m,кг
5А80МА6	0,75	70,0	0,68	2,0	2,3	930	14

Раздел 4 (ТАт-4)
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

Раздел 5 (ТАт-5)
Текущий контроль – Выбор аппаратуры управления и защиты

Вариант №1

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

Тип двигателя	Данные двигателя				
	$P_н$, кВт	$\eta_н$,%	$\cos\varphi_н$	$i_п$	$k_з$
5А80МА6	0,75	70,0	0,68	4,5	0,75

4.7 Вопросы к зачету и экзамену

Вопросы к зачету

№ п/п	Вопрос	Код индикатора достижения компетенций
1	2	3
1	Оптическое излучение. Распределение энергии оптического излучения по спектру.	ПК-7.3
2	Виды фотобиологического воздействия. Воздействие оптического излучения на биологические объекты.	ПК-7.3
3	Основные энергетические величины и единицы их измерения. Система световых, эритемных, бактерицидных величин, фитовеличин и единицы их измерения.	ПК-7.3
4	Основные свойства и показатели работы источников оптического излучения. Основные законы теплового излучения.	ПК-7.3
5	Устройство и работа ламп накаливания. Основные характеристики ламп накаливания.	ПК-7.3
6	Галогенные лампы накаливания. Основные закономерности электрического разряда в газах и парах металлов.	ПК-7.3
7	Устройство и принцип действия люминесцентной лампы. Основные характеристики и эксплуатационные свойства люминесцентных ламп.	ПК-7.3
8	Ртутные лампы высокого давления ДРЛ. Дуговые металлогалоидные лампы высокого давления ДРИ. Натриевые лампы высокого давления ДНаТ.	ПК-7.3
9	Влияние вида балластного сопротивления на работу газоразрядных ламп. Пускорегулирующая аппаратура для газоразрядных ламп.	ПК-7.3
10	Светодиодные источники света. Устройство светодиодных светильников.	ПК-7.3
11	Выбор типа источника света и светильника.	ПК-7.3
12	Методики светотехнических расчетов.	ПК-7.3
13	Расчет системы освещения технологических объектов.	ПК-7.3
14	Установки для освещения улиц и открытых пространств.	ПК-7.3
15	Выбор и проверка проводов и кабелей для осветительной сети.	ПК-7.3
16	Энергосбережение в осветительных установках.	ПК-7.3
17	Способы и средства управления осветительными установками.	ПК-7.3
18	Способы электрического нагрева и классификация электротехнологического оборудования.	ПК-7.3
19	Основы динамики нагрева, анализ уравнения нагрева и охлаждения.	ПК-7.3
20	Расчет мощности электротехнологических установок.	ПК-7.3
21	Выбор и расчет тепловой изоляции, определение теплового КПД электротермической установки.	ПК-7.3
22	Способы электрического нагрева сопротивлением, электрофизические свойства металла. Электроконтактный нагрев.	ПК-7.3
23	Основы электродного нагрева, электропроводность воды.	ПК-7.3
24	Расчет потребной мощности, выбор и проверка водонагревателей и парообразователей.	ПК-7.3
25	Электрический нагрев сопротивлением. Косвенный нагрев. Материалы, применяемые в нагревателях.	ПК-7.3
26	Способы регулирования мощности элементных нагревательных установок, схемы включения.	ПК-7.3

1	2	3
27	Трубчатые элементные нагреватели, их устройство, основные технические данные, области применения и выбор.	ПК-7.3
28	Электродуговой нагрев. Свойства и характеристики электрической дуги. Особенности горения дуги на постоянном и переменном токе.	ПК-7.3
29	Источники сварочного тока и требования, предъявляемые к ним.	ПК-7.3
30	Индукционный нагрев, его особенности, виды индукторов, энергетическое соотношение "индуктор-изделие". Области применения индукционного нагрева.	ПК-7.3
31	Диэлектрический нагрев. Особенности, источники питания и область применения.	ПК-7.3
32	Нагрев ИК излучением. Устройство и работа установок для инфракрасного нагрева.	
33	Электродные водонагреватели и котлы. Техника безопасности при их эксплуатации.	ПК-7.3
34	Электрокалориферные установки.	ПК-7.3
35	Средства местного обогрева на различных технологических объектах.	ПК-7.3
36	Способы электрического обогрева парников и теплиц.	ПК-7.3
37	Электрообогреваемые полы с использованием изолированных и неизолированных нагревательных проводов. Нагревательные провода и кабели.	ПК-7.3
38	Физико-химическое действие электрического тока: электролиз, электрокоагуляция, электроосмос, электродиализ.	ПК-7.3
39	Установки для сушки зерна. Тепловая обработка кормов. Предпосевная обработка семян.	ПК-7.3
40	Управление электронагревательными установками и применяемые средства автоматизации.	ПК-7.3

Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопрос	Код индикатора достижения компетенций
1	2	3
1	Структура электропривода. Функции элементов электропривода.	ПК-7.3
2	Классификация электроприводов.	ПК-7.3
3	Механические характеристики. Основные понятия.	ПК-7.3
4	Механические характеристики производственных механизмов и их классификация.	ПК-7.3
5	Основные показатели регулирования скорости электроприводов.	ПК-7.3
6	Механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения. Вывод формулы и ее анализ.	ПК-7.3
7	Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения естественная и регулировочные.	ПК-7.3
8	Механические характеристики двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением естественная и регулировочные.	ПК-7.3
9	Естественная механическая характеристика асинхронного электродвигателя.	ПК-7.3
10	Регулирование скорости вращения АД введением сопротивления в цепь ротора.	ПК-7.3
11	Регулирование скорости вращения АД изменением числа полюсов.	ПК-7.3

1	2	3
12	Регулирование скорости вращения АД изменением частоты.	ПК-7.3
13	Регулирование скорости вращения АД изменением подводимого напряжения.	ПК-7.3
14	Современные технические средства регулирования скорости электроприводов. Асинхронный электропривод с тиристорным регулятором напряжения.	ПК-7.3
15	Современные технические средства регулирования скорости электроприводов. Широтно-импульсный метод регулирования угловой скорости электрического двигателя.	ПК-7.3
16	Нагрев и охлаждение электродвигателя. Уравнения теплового баланса	ПК-7.3
17	Нагрев и охлаждение электродвигателя. Способы определения постоянной нагревания.	ПК-7.3
18	Факторы, определяющие мощность электродвигателей.	ПК-7.3
19	Классификация режимов работы электродвигателя. Основные режимы работы.	ПК-7.3
20	Классификация режимов работы электродвигателя. Дополнительные режимы работы.	ПК-7.3
21	Расчёт мощности и выбор двигателя для работы в режиме S1 методами средних потерь и эквивалентных величин.	ПК-7.3
22	Расчёт мощности и выбор двигателя для работы в режиме S2 методами средних потерь и эквивалентных величин.	ПК-7.3
23	Расчёт мощности и выбор двигателя для работы в режиме S3 методами средних потерь и эквивалентных величин.	ПК-7.3
24	Приводные характеристики насосных установок и их анализ, особенности эксплуатации электроприводов насосных установок.	ПК-7.3
25	Приводные характеристики вентиляционных установок и их анализ, особенности эксплуатации электроприводов вентиляционных установок.	ПК-7.3
26	Выбор типа и мощности электродвигателей для привода насосов.	ПК-7.3
27	Выбор типа и мощности электродвигателей для привода вентиляторов.	ПК-7.3
28	Принципы регулирования подачи в электроприводах водоснабжающих установок.	ПК-7.3
29	Принципы регулирования подачи в электроприводах вентиляционных установок.	ПК-7.3
30	Принципы автоматизированного управления электроприводами водоснабжающих насосных установок, установок орошения и осушения. Типовые схемы управления.	ПК-7.3
31	Принципы автоматизированного управления электроприводами вентиляционных установок систем поддержания параметров микроклимата производственных помещений. Типовые схемы управления.	ПК-7.3
32	Принципы автоматизированного управления системами активного вентилирования зерна. Типовые схемы управления.	ПК-7.3
33	Аппаратура управления электроприводами, ее назначение, классификация, характеристики. Обоснование применения технических средств, входящих в систему управления электроприводами.	ПК-7.3
34	Аппаратура защиты электроприводами, ее назначение, классификация, характеристики. Обоснование применения технических средств, входящих в систему защиты электродвигателей.	ПК-7.3
35	Современные технические средства, применяемые в системах управления электроприводами. Основные направления совершенствования. Применение бесконтактных коммутирующих устройств	ПК-7.3

	и средств управления.	
36	Принципы автоматизированного управления пуском электроприводов. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного и переменного тока.	ПК-7.3
37	Принципы автоматизированного управления торможением электроприводов. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного и переменного тока.	ПК-7.3
38	Автоматизированные системы управления скоростью электроприводов.	ПК-7.3

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Изучаемые разделы	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Баранов А.А., Захаров В.А.	Светотехника и электротехнология: учебное пособие	Москва: КолосС, 2006. – 344 с.	1, 2	18	2
2	Газалов В.С.	Светотехника и электротехнология. Часть 1. Светотехника: учебное пособие	Ростов-на-Дону: ООО "Терра", 2004. – 344 с.	1	33	10
3	Юдаев И.В., Живописцев Е.Н.	Электрический нагрев. Основы физики процессов и конструктивных расчетов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 196 с.	2	10	–
4	Газалов В.С., Беленов В.Н.	Электротехнология: учебное пособие	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВПО ДонГАУ, 2016. – 197 с.	2	50	1
5	Суворин А.В.	Электротехнологические установки: учебное пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229391	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 376 с.	2	+	+
6	Беззубцева М.М, Волков В.С.	Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве : учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560922	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2016	2	+	+
7	Соколовский Э.И.	Светотехника. Электрические источники света : учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168036	Рязань : РГРТУ, 2013.	1	+	+
8	Юдаев И.В., Машков С.В., Фатхутдинов М.Р.	Расчет электротермических процессов и оборудования: учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113435	Самара : СамГАУ, 2018	2	+	+

1	2	3	4	5	6	7
9	Епифанов А.П.	Основы электропривода	СПб.: Издательство «Лань», 2009.-192 с.	3-5	50	+
10	Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве	СПб.: Издательство «Лань», 2010.-224 с.	3-5	26	+
11	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/262475	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с.	3-5	+	+
12	Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин	Проектирование электропривода промышленных механизмов [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211526	СПб.: Издательство «Лань», 2022.-448 с.	3-5	+	1
13	Г.В. Никитенко	Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211193	СПб.: Издательство «Лань», 2022.- 208 с.	3-5	+	+
14	Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гущинский А.Г.	Электропривод: [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210941	СПб.: Издательство «Лань», 2022.- 400 с.	3-5	+	–
15	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.	3-5	+	1
16	Воробьев В.А.	Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник	Москва: КолосС, 2005. – 280 с.	3-5	16	–

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафед-ре
1	Газалов В.С., Щербаева Л.П., Гладкая Э.В.	Проектирование систем электрификации. Методические указания к курсовому проекту (раздел «Проектирование системы освещения»	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011	1	49	1
2	Горбунов А.А.	Вопросы энергосбережения в светотехнике: учебное пособие [Электронный ресурс] - Режим доступа. – https://e.lanbook.com/book/397760	Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2022. — 88 с.	1	+	+
3	Степанчук Г.В., Ключка Е.П., Пономарева Н.Е.	Оптические электротехнологии переменного облучения растений в культивационных сооружениях: монография	ФГБОУ ВПО АЧГАА. - Зерноград : АЧГАА, 2013. - 208 с. -	1	5	-
4	Широбокова Т.А.	Светотехника: практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] - Режим доступа. – URL: https://e.lanbook.com/book/178049	Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 47 с.	1	+	+
5	Пономарева Н.Е., Шабаев Е.А., Беленов В.Н.,	Светотехника: лабораторный практикум https://ачии.рф/files/f33bc6d3-c435-48f5-8850-2c7d084941d1.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 73 с.	1	+	+
6	Пономарева Н.Е., Шабаев Е.А., Беленов В.Н.,	Электрификация процессов в АПК: методические указания к курсовому проекту – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. https://ачии.рф/files/b5a67db9-4103-4442-aaf4-dbd87303f237.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022. – 99 с.	1	+	+
7	Куликова Л.В., Багаев А.А.	Электротехнология : учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602402	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021	2	+	+

8	Боцман В. В.	Светотехника и электротехнология : [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/123351	Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016.	1,2	+	+
9	Андреев Л. Н	Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/131649	Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019	1-3	+	+
10	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.	1-3	50	5
11	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева, Д.М. Таранов, А.А. Бабенко, О.П. Болтрик	Электропривод: практикум	Зерноград, ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013.– 94 с.	1-3	50	5
12	Н.Е. Пономарева, Е.А. Шабаев, В.Н. Беленов, М.М. Романовец	Электропривод: лабораторный практикум. [Электронный ресурс]: Электрон. дан. – Режим доступа: https://ачии.рф/files/9f9ce0e3-311f-4dcb-96bb-d143a5495392.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 89 с.	1-3	50	5
13	Е.А. Шабаев, Н.Е. Пономарева,	Электрический привод. Разработка электрических схем автоматизированного управления электроприводами сельскохозяйственного назначения: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: Электрон. дан. – Режим доступа: https://ачии.рф/files/2018-10-17-29c51d8c-717e-47ea-a4ec-ef9529539da7.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018.– 56 с.	1-3	50	5
14	Н.Е. Пономарева, Е.А. Шабаев	Электропривод. Выбор электродвигателей для привода сельскохозяйственных машин: методические указания к курсовой работе [Электронный ресурс]: Электрон. дан. – Режим доступа: https://ачии.рф/files/c968ca2b-51df-42ec-9fd2-bf26e6f8522c.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019.– 74 с.	1-3	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. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.

5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

Информационные справочные системы и базы данных

1. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/

2. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

3. Светотехнический портал - http://www.svetozone.ru

4. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru

5. Ардатовский светотехнический завод. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://astz.ru/

6. DiaLux. Расчет освещения. – Электронный ресурс (https://old-lighting.ru/ru/lab/izuchaem-dialux-raschyot-osveshcheniya-za-10-shagov).

7. Низковольтное оборудование EKF. [Электронный ресурс] // Каталог продукции компании EKF. – Режим доступа: www. https://ekf-ru.com/nizkovoltnoe-oborudovanie-ekf/.

8. Каталог вентиляционного оборудования для сельского хозяйства. (Электронный ресурс) // Режим доступа: https://btcvent.by/wp-content/uploads/2020/09/cx2017web.pdf.

9. Каталог вентиляционного и отопительного оборудования. (Электронный ресурс) // Режим доступа: https://teploagregat.nt-rt.ru/images/showcase/katalog.pdf.

10. Отопление и вентиляция животноводческих помещений, ферм и птицефабрик (Электронный ресурс) // Режим доступа: https://energomir.su/blog/teplovoe-oborudovanie_dlya-ferm.

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice;

Аскон Компас 14.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид СРС	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5
1	Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Баранов А.А., Захаров В.А.	Светотехника и электротехнология: учебное пособие	Москва: КолосС, 2006. – 344 с.
2		Газалов В.С.	Светотехника и электротехнология. Часть 1. Светотехника: учебное пособие	Ростов-на-Дону: ООО "Терра", 2004. – 344 с.
3		Пономарева Н.Е., Шабаев Е.А., Беленов В.Н.,	Светотехника: лабораторный практикум https://ачии.рф/files/f33bc6d3-c435-48f5-8850-2c7d084941d1.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 73 с.
4		Юдаев И.В., Живописцев Е.Н.	Электрический нагрев. Основы физики процессов и конструктивных расчетов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 196 с.
5		Газалов В.С., Беленов В.Н.	Электротехнология: учебное пособие	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВПО ДонГАУ, 2016. – 197 с.
6		Колмаков Ю.В.	Электротехнология. Электронный учебно-методический комплекс (Лекции и лабораторный практикум) Режим доступа: http://www.kgau.ru/distance/etf_01/kolmakov/el-technology_eumk/soderg.htm	ФГОУ ВПО "Красноярский государственный аграрный университет"
7		Суворин А.В.	Электротехнологические установки: учебное пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229391	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 376 с.
8		Епифанов А.П.	Основы электропривода: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 192 с.
9		Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод: учебник. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3813	Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 400 с.
10		Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 224 с.

11		Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р., Юран С.И.	Электропривод и электрооборудование	Москва: КолосС, 2008. – 328 с.
12		Симаков Г.М.	Автоматизированный электропривод в современных технологиях: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php ?page=book&id=436277	Новосибирск: НГТУ, 2014. – 103 с.
13		Воробьев В.А.	Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник	Москва: КолосС, 2005. – 280 с.
14		Никитенко Г.В.	Электропривод производственных механизмов: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5846	Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 208 с.
15		Н.Е. Пономарева, Е.А. Шабаев, В.Н. Беленов, М.М. Романовец	Электропривод: лабораторный практикум. [Электронный ресурс]: Электрон. дан. – Режим доступа: https://ачии.рф/files/9f9ce0e3-311f-4dcb-96bb-d143a5495392.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 89 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
2-274 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория светотехники и электротехнологии. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор мультимедийный Benq PB 6100. Спектральный лабораторный облучатель ЛОС-2. Подвижная облучательная установка УО-4М. Стационарные облучательные установки ИКУФ и "Луч". Спектроскоп. Осциллограф ОМШ-2М. Стробоскоп СШ-2. Лампы ДРЛ, ДРВЛ, ДРИ, ДнаТ, ДКсТШ, ДРЛФ, ДРТ, ЛБ, ЛДЦ, ЛЗ, ДБ, ЛЭ, лампы накаливания, ИКЗ, ИКЗК, КГ. Светильники с газоразрядными лампами высокого и низкого давления и с лампами накаливания. Люксметры, уфиметр. Термостат. Стенды с приборами. Доска меловая. Посадочных мест 30.
2-263 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электротехнологии. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор мультимедийный. Стенды для проведения лабораторных работ. Сварочный трансформатор СТ-300. Действующий макет электрической изгороди. Действующий макет электрокалориферной установки. Установка "УФИ-Электром 10М". Действующий макет Брудеров БП-1А, БТ-0,3. Действующий макет инкубатора "Универсал-55". Блок реостатных нагрузок. Осциллограф С1-1. Шкаф ЭФИ-14М. Регуляторы температуры ЭРА-М, ПТР-2, РТБ. Тепличный шкаф. Амперметры, вольтметры, ваттметры. Термометры. Блок питания. Элементные водонагреватели АПВ-2А, ВЭТ-200. Доска меловая. Посадочных мест 32.
2-265 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория электрооборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор мультимедийный Acer. Доска меловая. Посадочных мест 32.

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 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.
2-253 Аудитория курсового проектирования и самостоятельной работы. Компьютерный класс курсового и дипломного проектирования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Компьютерный класс на 12 рабочих мест, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Посадочных мест 12.
2-272 а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Оснащение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Посадочных мест 5 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
2-170 б 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.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
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 основным понятиям по дисциплине
Практическое занятие	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
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Контрольная работа	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.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.