

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
механизации, к.т.н., доцент
 А. А. Титученко
18 мая 2023г.

Рабочая программа дисциплины

ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность
Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Электропривод и электрооборудование» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06 «Агроинженерия» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20 октября 2015 г. № 813

Автор:

канд. техн. наук, доцент

 Е. Н. Чеснюк

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Электрических машин и электропривода» от 10.04.2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

 С. В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации протокол от 18 мая 2023 г. № 9.

Председатель

методической комиссии

к.т.н., доцент

 О. Н. Соколенко

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы

к.т.н., доцент

 С. К. Папуша

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электропривод и электрооборудование» является формирование у бакалавров системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с работой электропривода и электрооборудования машин и установок.

Задачи – изучение теоретических основ работы электропривода и электрооборудования, технических средств автоматизации машин и технологических линий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ПКС-1 - Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

В результате изучения дисциплины Электропривод и электрооборудование обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. № 340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 июня 2014 г., регистрационный № 32609).

Трудовая функция:

Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники

Трудовые действия

Анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Б1.О.29 «Электропривод и электрооборудование» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технические системы в агробизнесе».

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	71	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	68	14
— лекции	20	4
— практические	32	6
— лабораторные	16	4
— внеаудиторная	3	3
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	73	127
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	73	127
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен (зачет), выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 3 курсе 5 семестре очной формы обучения на 4 курсе, в 7 семестре по заочной форме обучения .

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	«Общие сведения об электрооборудовании» Понятия, определения. Терминология. Классификация электроприводов, используемых в сельском хозяйстве.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	2	2	6

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	Механические характеристики сельскохозяйственных машин и электродвигателей. Классификация механических характеристик.						
2	«Асинхронные двигатели» Области применения. Механические характеристики в двигательном и тормозном режимах. Пуск асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	4		7
3	«Электродвигатели постоянно-го тока» Области применения. Механические характеристики в двигательном и тормозных режимах. Пуск двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	2	2	6
4	«Синхронный двигатель» Области применения. Устройство. Угловая и механическая характеристики.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	4		7
5	«Динамика электропривода» Моменты и силы, действующие в электроприводе. Время переходных процессов. Нагрузочные ередиаграммы электроприводов. Тепловой режим электродвигателей. Сведения о нагреве и охлаждении электродвигателей. Классификация основных режимов работы.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	2	2	6
6	«Общая методика выбора электроприводов» Методы определения мощности электродвигателя для различных режимов работы.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	4		6
7	«Аппаратура управления и защиты электрических установок» Релейно-контактная и бесконтактная аппаратура управления и защиты, назначение и выбор.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	2	2	7
8	«Автоматизированный электропривод»	ОПК-1 ПКС-1	5		4	2	7

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	Электропривод и электрооборудование систем водоснабжения. Электрооборудование ремонтного производства, Электрооборудование мобильных машин.						
9	« Электротехнология » Применение электрических полей. Электроимпульсная техника, электрифицированные изгороди для животных. Ультразвуковые установки. Магнитная обработка материалов. Влияние ионов на живые организмы.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	2	2	7
10	« Электронагрев в сельскохозяйственном производстве » Нагрев сопротивлением. Дуговой, индукционный и диэлектрический нагревы.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	4	2	7
11	« Электрическое освещение и облучение » Область оптического излучения, Источники оптического излучения. Методы расчёта освещения и облучения.	ОПК-1 ПКС-1	5	2	2	2	7
Итого				20	32	16	73

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
1	« Общие сведения об электрооборудовании » Понятия, определения. Терминология. Классификация электроприводов, используемых в сельском хозяйстве. Механические характеристики сельскохозяйственных машин и электродвигателей. Классификация механических характеристик.	ОПК-1 ПКС-1	7	2			12

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
2	«Асинхронные двигатели» Об- ласти применения. Механические характеристики в двигательном и тормозном режимах. Пуск асин- хронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения.	ОПК-1 ПКС-1	7	2			12
3	«Электродвигатели постоянно- го тока» Области применения. Механиче- ские характеристики в двигатель- ном и тормозных режимах. Пуск двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения.	ОПК-1 ПКС-1	7		2		12
4	«Синхронный двигатель» Области применения. Устройство. Угловая и механическая характе- ристики.	ОПК-1 ПКС-1	7		2		12
5	«Динамика электропривода» Моменты и силы, действующие в электроприводе. Время переход- ных процессов. Нагрузочные ередиаграммы электроприводов. Тепловой режим электродвигате- лей. Сведения о нагреве и охла- ждении электродвигателей. Клас- сификация основных режимов работы.	ОПК-1 ПКС-1	7		2		12
6	«Общая методика выбора элек- троприводов» Методы определения мощности электродвигателя для различных режимов работы.	ОПК-1 ПКС-1	7			2	12
7	«Аппаратура управления и за- щиты электрических устано- вок» Релейно-контактная и бескон- тактная аппаратура управления и защиты, назначение и выбор.	ОПК-1 ПКС-1	7			2	12
8	«Автоматизированный элек- тропривод» Электропривод и электрообору- дование систем водоснабжения. Электрооборудование ремонтно- го производства, Электрообору- дование мобильных машин.	ОПК-1 ПКС-1	7				12

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
9	«Электротехнология» Применение электрических по- лей. Электроимпульсная техника, электрифицированные изгороди для животных. Ультразвуковые установки. Магнитная обработка материа- лов. Влияние ионов на живые ор- ганизмы.	ОПК-1 ПКС-1	7				12
10	«Электронагрев в сельскохо- зяйственном производстве» Нагрев сопротивлением. Дуго- вой, индукционный и диэлектри- ческий нагревы.	ОПК-1 ПКС-1	7				12
11	«Электрическое освещение и облучение» Область оптического излучения, Источники оптического излуче- ния. Методы расчёта освещения и облучения.	ОПК-1 ПКС-1	7				7
Итого				4	6	4	127

6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной ра-
боты)

1. Богатырев Н.И., Оськин С.В., Темников В.Н. Практикум по электро-
приводу. –Краснодар: Гриф УМО, 2009. – 288 с. – 25 экз. на кафедре.
2. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процес-
сов. – М.: Колос, 2010. – 350 с. – 25 экз. на кафедре.
3. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р. Электропривод и
электрооборудование. – М.: Колос, 2010. – 328 с. – 25 экз. на кафедре.
4. Хорольский В.Я. Энергосбережение в электроустановках предприятий,
организаций и учреждений: учебно-практическое пособие. Ставро-
польский ГАУ: Агрус, 2011. – 100 с. – 25 экз. на кафедре.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
----------------	---

ОПК-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий»

1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2	Химия
1,2	Начертательная геометрия и инженерная графика
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
5	Гидравлика
5	Теплотехника
2,3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
5	Автоматика
2,3	Информатика и цифровые технологии
2	Информатика
3	Цифровые технологии
2,3,4,5	Механика
2	Теоретическая механика
3	Теория машин и механизмов
2,3	Соппротивление материалов
4	Электротехника и электроника
4	Электропривод и электрооборудование
7	Экономика и организация производства на предприятии АПК
2,4,4	Учебная практика
2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-1 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	
2,3	Информатика и цифровые технологии
3	Цифровые технологии
4	Электротехника и электроника
4,5,5,6,6	Технологические машины и оборудование
4,5	Тракторы и автомобили
5	Электропривод и электрооборудование
3	Топливо и смазочные материалы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
4	Ресурсосберегающие технологии производства продукции АПК
4	Механизация производства молока, свинины и мяса птицы
8	Повышение эффективности технологических процессов в АПК
2,4,4	Учебная практика
4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
4	Эксплуатационная практика
6,8	Производственная практика
8	Эксплуатационная практика
8	Производственная практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

ОПК-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий»

<i>ИД-1ОПК-1</i> Использует основные законы естествонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не способен использовать основные законы естествонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Сформирована частичная способность использовать основные законы естествонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности..	Способен с незначительными ошибками использовать основные законы естествонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	На высоком уровне способен использовать основные законы естествонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Устный опрос Тест Вопросы к экзамену
---	--	--	--	---	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

ПКС-1 «Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции»					
ИД-1 пкс-1 Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	Не способен обеспечить эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	Сформирована частичная способность обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	Способен с незначительными ошибками обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	На высоком уровне способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	Устный опрос Тест Вопросы к экзамену

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к устному опросу

1. Постоянная времени нагрева.
2. Пуск переключением со звезды на треугольник.
3. Какое оборудование относится к центробежным механизмам и их характерные особенности?
4. Мощность на валу электропривода дробилки, измельчителя кормов.
5. Регулирование угловой скорости электропривода с коллекторными двигателями изменением напряжения, подводимого к якорю двигателя (схемы всех типов двигателей, характеристики).
6. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия динамической устойчивости.
7. Резисторный способ пуска асинхронного двигателя.
8. Мощность нагрузки на валу электродвигателя главного привода станка для обработки металлов резанием.
9. Признаки классификации электроприводов числу рабочих органов виду движения.

10. Приведение моментов и сил статического сопротивления
11. Пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник.
12. Разновидности нагрузки в электроприводах подъемных механизмов. 1
13. Нагрузочные режимы двигателей электроприводов. 14. Что называется электроприводом?
15. Автоматизация управления пуском электропривода в функции частоты вращения (двигатель постоянного тока с независимым возбуждением).
16. Способ частотного регулирования угловой скорости.
17. Расчет мощности двигателя электропривода по допустимому нагреву.
18. Режим динамического торможения.
19. Какое оборудование относится к мобильным машинам и установкам и их характерные особенности?
20. Конденсаторный способ питания мобильной установки.
21. Какие надо знать данные о электродвигателе с короткозамкнутым ротором, чтобы построить приближенно механическую характеристику?
22. Выбор двигателя по нагреву.
23. Прямой способ пуска электропривода.
24. Автоматизация управления резисторным пуском асинхронного двигателя с фазным ротором в функции тока.
25. Мощность нагрузки на валу двигателя электропривода плоской лопастью мешалки танков охладителей молока.
26. Одномассовая модель электропривода.
27. Проверка мощности электродвигателя электропривода по допустимому нагреву при продолжительном пуске.
28. Реакторный и автотрансформаторный способ пуска асинхронного электродвигателя.
29. Электропривод вентиляционных установок. Мощность электрического двигателя.
30. Электропривод ручного инструмента. Классификация, мощность нагрузки на валу двигателя режущего инструмента, схема.
31. Механические характеристики электродвигателей.
32. Виды и особенности переходных процессов электропривода.
33. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентной мощности. Условие правильности выбора.
34. Режим динамического торможения асинхронного электродвигателя.
35. Мощность привода пилы. Режим работы, сила резания, скорость подачи, скорость резания.
36. Экономичность регулирования угловой скорости электропривода.
37. Опытное определение постоянной времени нагрева (три метода).
38. Электрическое торможение электродвигателей.
39. Какое оборудование относится к механизмам непрерывного транспорта и их характерные особенности?

- 40.Троллейный способ питания мобильной машины.
- 41.Признаки классификации электроприводов по способу соединения двигателя с рабочим органом и по способу регулируемости.
- 42.Приведение фактических моментов и масс инерции к угловой скорости вала электродвигателя одномассовой модели электропривода.
- 43.Проверка мощности электродвигателя по допустимой частоте включения.
- 44.Реверс асинхронного электродвигателя.
- 45.Мощность электродвигателя для привода механизма подъема и горизонтального перемещения кран-балки. Режим работы.
- 46.Способ полюсного переключения обмотки статора многоскоростного асинхронного электродвигателя.
- 47.Проверка мощности электродвигателя электропривода по дополнительным условиям.
- 48.Что понимается под электроприводом?
- 49.Какое оборудование относится к станочному оборудованию и их характерные особенности
- 50.Дизель-генераторный способ питания мобильной установки.
- 51.Механические и электрические способы регулирования угловой скорости электродвигателя.
- 52.Уравнение нагрева и охлаждения электродвигателя.
- 53.Резисторный способ пуска.
- 54.Автоматизация управления пуском и динамическим торможением асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором в функции времени.
- 55.Механические характеристики асинхронного короткозамкнутого двигателя с повышенным пусковым моментом, с повышенным скольжением, крановые.
- 56.Нагрев электродвигателя.
- 57.Способы пуска электроприводов.
- 58.Способ изменения скольжения при регулировании частоты вращения асинхронного электропривода.
- 59.Проверка мощности электродвигателя электропривода для обеспечения пуска.
- 60.Прямой способ пуска асинхронного двигателя.
- 61.Комбинированный способ питания мобильной установки.
- 62.Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором введением добавочного сопротивления. Схема включения двигателя, характеристика.
- 63.Нагрузочная диаграмма электропривода.
- 64.Порядок расчета мощности двигателя для режима S3.
- 65.Основные принципы автоматизации управления режимом пуска асинхронного двигателя при резисторном ограничении пусковых токов.
- 66.Что понимается под жесткостью механической характеристики электродвигателя.

67. Чем конкретно определяется способ пуска, реверса или электрического торможения.

68. Порядок расчета мощности двигателя для режима S1.

69. Нарисовать и пояснить графики мощности и температуры для продолжительного и кратковременного режима работы асинхронного двигателя.

70. Функциональная схема разомкнутой и замкнутой систем регулируемого электропривода.

71. Нормированная температура нагрева и нормированное превышение температуры электродвигателя.

72. Режим торможения противовключением.

73. Уравнение движения электропривода.

74. Предварительный расчет мощности приводного электродвигателя по методу эквивалентного момента. Условие правильности выбора.

75. Электрическое торможение асинхронного электродвигателя. Торможение против включением.

76. Регулирование угловой скорости электропривода с коллекторными двигателями введением добавочного сопротивления в цепь якоря (показать схемы для всех типов двигателей постоянного тока).

77. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия обеспечения статической устойчивости.

78. Способ пуска повышением напряжения питания от нуля до номинального.

79. Проверка мощности электродвигателя электропривода из условия обеспечения статической устойчивости.

80. Направление регулирования угловой скорости электропривода и допустимая нагрузка.

Тестовые задания

1. Укажите диапазон, соответствующий ультрафиолетовому излучению УФ-А.

1) 100-280 нм; 2) 380-780 нм; 3) 280-315 нм; 4) 780 нм-1 мм; 5) 315-380 нм.

2. Укажите диапазон, соответствующий ультрафиолетовому излучению УФ-С.

1) 100-280 нм; 2) 380-780 нм; 3) 280-315 нм; 4) 780 нм-1 мм; 5) 315-380 нм.

3. Укажите диапазон, соответствующий ультрафиолетовому излучению УФ-В.

1) 100-280 нм; 2) 380-780 нм; 3) 280-315 нм; 4) 780 нм-1 мм; 5) 315-380 нм.

4. Укажите диапазон, соответствующий видимой области излучения.
1) 100-280нм; 2) 380-780нм; 3) 280-315нм; 4) 780нм-1мм; 5) 315-380нм.
5. Укажите диапазон, соответствующий инфракрасному излучению.
1) 100-280нм; 2) 380-780нм; 3) 280-315нм; 4) 780нм-1мм; 5) 315-380нм.
6. В каких единицах измеряется освещенность?
1) ампер; 2) вольт; 3) люкс; 4) кандела; 5) вебер.
7. В каких единицах измеряется световой поток?
1) ампер; 2) люмен; 3) люкс; 4) кандела; 5) вебер.
8. Укажите температуру спирали лампы накаливания (ориентировочно).
1) 300°C; 2) 800°C; 3) 2800°C; 4) 6100°C; 5) 14500°C.
9. Какой материал применяется для изготовления спирали лампы накаливания?
1) медь; 2) вольфрам; 3) серебро; 4) алюминий; 5) нихром.
10. Источником каких излучений является лампа накаливания?
1) УФ-В; 2) УФ-А; 3) ИФ; 4) УФ-С; 5) рентгеновских.
11. Источником каких излучений является лампа накаливания?
1) УФ-В; 2) УФ-А; 3) рентгеновских; 4) УФ-С; 5) видимых.
12. Какой газ находится внутри люминесцентных ламп?
1) аргон; 2) метан; 3) водород; 4) кислород; 5) хлор.
13. Для чего в люминесцентных лампах применяют люминоформ?
1) уменьшение слепящего действия лампы;
2) для лучшего зажигания лампы;
3) преобразование ультрафиолетового излучения в видимое;
4) преобразование инфракрасного излучения в видимое.
13. Укажите основной недостаток лампы накаливания
1) простота изготовления;
2) простота в эксплуатации;

- 3) работа на переменном и постоянном токе;
- 4) низкий световой КПД.

14. В парах какого металла возникает электрический разряд внутри люминесцентных ламп?

- 1) железа; 2) урана; 3) меди; 4) ртути; 5) серебра.

15. Из какого материала изготавливают электроды для электродного нагрева?

- 1) медь; 2) графит; 3) бронза; 4) алюминий; 5) латунь.

16. Для каких материалов используется диэлектрический нагрев?

- 1) медь; 2) алюминий; 3) пластмасса; 4) чугун; 5) сталь.

17. Какой способ используется для поверхностной закалки стальных изделий?

- 1) дуговой;
- 2) диэлектрический;
- 3) электродный;
- 4) нагрев сопротивлением;
- 5) индукционный.

18. Почему электродный нагрев осуществляется только на переменном токе?

- 1) разложение воды на кислород и водород;
- 2) нужен специальный источник постоянного тока;
- 3) очень высокое напряжение источника;
- 4) очень низкое напряжение источника.

19. Какой проводимостью должно обладать вещество при электродном нагреве?

- 1) электронной;
- 2) ионной;
- 3) дырочной;
- 4) полупроводниковой.

20. Как называется режим работы электродвигателя, при котором он нагревается до установившейся температуры?

- 1) продолжительный;
- 2) повторно-кратковременный;

- 3) кратковременный;
- 4) перемежающийся.

21. В каком режиме работает асинхронный двигатель, если частота вращения ротора больше частоты вращения магнитного поля статора?

- 1) двигатель;
- 2) динамическое торможение;
- 3) рекуперативное торможение;
- 4) противовключение.

22. В каком режиме работает асинхронный двигатель, если ротор вращается против магнитного поля статора?

- 1) двигатель;
- 2) динамическое торможение;
- 3) рекуперативное торможение;
- 4) противовключение.

23. В каком режиме работает асинхронный двигатель, если на обмотку статора вместо переменного тока подать постоянный ток?

- 1) двигатель;
- 2) динамическое торможение;
- 3) рекуперативное торможение;
- 4) противовключение.

24. Как влияет уменьшение напряжения на работу асинхронного двигателя?

- 1) увеличивается мощность двигателя;
- 2) уменьшается мощность двигателя;
- 3) увеличивается частота вращения ротора;
- 4) увеличивается частота вращения ротора;
- 5) изменений нет.

25. С какой целью понижают напряжение, подводимое к обмотке статора при пуске АД с к.з. ротором?

- 1) для уменьшения пускового тока и увеличения пускового момента;
- 2) для увеличения пускового момента;
- 3) для уменьшения пускового тока;

4) для увеличения пускового тока.

26. Какой главный недостаток имеет прямой способ пуска 3-х фазного АД при номинальном напряжении?

- 1) большой пусковой момент;
- 2) малый пусковой момент;
- 3) большой пусковой ток;
- 4) малый пусковой ток;
- 5) нет недостатков.

27. Для чего в одну из обмоток однофазного асинхронного двигателя включается конденсатор?

- 1. для создания пускового момента;
- 2. для повышения $\cos\phi$;
- 3. для уменьшения потерь в обмотках двигателя;
- 4. для увеличения скорости двигателя.

28. Что такое механическая характеристика асинхронного двигателя?

- 1) зависимость тока статора от скольжения $I=f(s)$;
- 2) зависимость момента от мощности на валу $M=f(P_2)$;
- 3) зависимость частоты вращения от скольжения $\Omega=f(s)$;
- 4) зависимость тока статора от мощности на валу $I=f(P_2)$;
- 5) зависимость момента от скольжения $M=f(s)$.

29. В каких единицах измеряется номинальная мощность электрических двигателей?

- 1) квар;
- 2) кВт;
- 3) кВА;
- 4) л.с.;
- 5) Дж.

30. Для какой цели в автоматических выключателях используют биметаллические элементы?

- 1) для защиты электрической цепи от короткого замыкания;
- 2) для защиты электрической цепи от перегрузки;
- 3) для защиты электрических цепей от попадания воды;
- 4) для уменьшения веса автоматического выключателя.

31. Какая величина пускового тока у асинхронного двигателя (ориентировочно)?

- 1) $(1-2)I_{ном}$;
- 2) $(2-3)I_{ном}$;
- 3) $(45-70)I_{ном}$;
- 4) $(15-25)I_{ном}$;
- 5) $(5-7)I_{ном}$.

32. Какие аппараты применяют для автоматического управления электродвигателями?

- 1) рубильники;
- 2) пакетные выключатели;
- 3) барабанные переключатели;
- 4) пакетные переключатели;
- 5) электромагнитные реле.

33. Какие аппараты применяют для автоматического управления электродвигателями?

- 1) рубильники;
- 2) пакетные выключатели;
- 3) реле времени;
- 4) пакетные переключатели;
- 5) барабанные выключатели.

34. Какие аппараты применяют для автоматического управления электродвигателями?

- 1) рубильники;
- 2) пакетные выключатели;
- 3) магнитные пускатели;
- 4) пакетные переключатели.

35. Какие аппараты применяют для неавтоматического управления электродвигателями?

- 1) рубильники;
- 2) реле времени;
- 3) магнитные пускатели;
- 4) электромагнитные реле.

36. Какие аппараты применяют для неавтоматического управления электродвигателями?

- 1) реле времени;
- 2) пакетные выключатели;
- 3) магнитные пускатели;
- 4) электромагнитные реле.

37. Для чего в цепь ротора асинхронного двигателя с фазным ротором вводится сопротивление?

- 1) для повышения напряжения на статоре;
- 2) для понижения напряжения на роторе;

- 3) для регулирования частоты вращения ротора;
- 4) для регулирования частоты вращения поля статора.

38. В каком режиме работает асинхронная машина обкаточного стенда при горячей обкатке автотракторных двигателей?

- 1) режим двигателя;
- 2) рекуперативный режим;
- 3) динамическое торможение;
- 4) противовключение.

39. В каком режиме работает асинхронная машина обкаточного стенда при холодной обкатке автотракторных двигателей?

- 1) режим двигателя;
- 2) рекуперативный режим;
- 3) динамическое торможение;
- 4) противовключение.

40. Какой элемент автоматического выключателя осуществляет защиту от токов короткого замыкания?

- 1) биметаллическая пластина;
- 2) силовые контакты;
- 3) электромагнитный расцепитель;
- 4) дополнительные контакты.

41. Почему при пуске двигателя постоянного тока в цепь якоря включается дополнительное сопротивление?

- 1) для ограничения пускового тока;
- 2) для ограничения угловой скорости вращения якоря;
- 3) для ограничения пускового момента;
- 4) для предотвращения механического разрушения якоря;
- 5) для уменьшения нагрева щеток двигателя

42. Двигательный режим работы электрической машины это:

- 1) преобразование механической энергии в электрическую энергию;
- 2) преобразование электрической энергии в механическую энергию;
- 3) преобразование электрической энергии в тепловую энергию.

43. Как называется тормозной режим ДПТ при изменении полярности на якоре?

- 1) Динамический.
- 2) Противовключения.
- 3) Генераторный.

44. Как называется тормозной режим ДПТ при замыкании цепи якоря на дополнительное сопротивление?

- 1) Динамический.
- 2) Противовключения.
- 3) Генераторный.

45. При каком способе регулирования частоты вращения асинхронного двигателя с к.з. ротором достигается плавное регулирование скорости в широком диапазоне?

- 1) изменением подводимого напряжения к обмотке статора;
- 2) изменением частоты питающего тока;
- 3) изменением числа пар полюсов;
- 4) введением в цепь ротора дополнительного сопротивления;
- 5) включение в цепь статора дополнительного сопротивления.

46. В каких единицах измеряется номинальная мощность АД?

- 1) квар;
- 2) кВт;
- 3) кВА;
- 4) л.с.;
- 5) Дж.

47. При каком условии АД работает в генераторном режиме?

- 1) $\Omega_r < \Omega_0$;
- 2) $\Omega_r = \Omega_0$;
- 3) $\Omega_r > \Omega_0$.

48. При каком условии АД работает в двигательном режиме?

- 1) $0 < \Omega_r < \Omega_0$;
- 2) $\Omega_r = \Omega_0$;
- 3) $\Omega_r > \Omega_0$.

49. Почему статор АД выполняется шихтованным?

1. увеличить насыщение;
2. уменьшить вес;
3. уменьшить потери на гистерезис;
4. уменьшить потери на вихревые токи;
5. технологически удобнее.

50. Какой способ регулирования частоты вращения невозможен для АД с к.з. ротором?

1. Изменением числа пар полюсов;
2. Введение в цепь ротора добавочного сопротивления;
3. Изменением питающего напряжения;

Вопросы к экзамену

1. Способы электронагрева и классификация электронагревательных установок.
2. Основы теплового расчета электронагревательных установок.
3. Прямой и косвенный нагрев сопротивлением.
4. Электродуговой нагрев.
5. Индукционный нагрев.
6. Диэлектрический нагрев.
7. Электрооборудование систем микроклимата в хранилищах с.-х. продукции.
8. Электротермическое оборудование ремонтных предприятий.
9. Оптическая область спектра, электромагнитные колебания.
10. Источники света осветительных установок.
11. Типы светильников, схемы включения.
12. Расчет освещения.
13. Электроимпульсная техника.
14. Ультразвуковые установки.
15. Магнитная обработка материалов.
16. Применение аэроионизации в животноводческих помещениях.
17. Понятие электропривода. Преимущества электропривода.
18. Классификация электроприводов, используемых в с/х.
19. Методика выбора электропривода.
20. Управление электроприводом в функции пути.
21. Управление электроприводом в функции пути и времени.
22. Полная механическая характеристика асинхронного двигателя.
23. Регулирование скорости асинхронного двигателя.
24. Механические характеристики рабочей машины. Их классификация.
25. Охлаждение двигателей. Постоянная времени охлаждения.
26. Механические характеристики электродвигателей. Их классификация.
27. Асинхронные электродвигатели. Устройство. Область применения.
28. Аппаратура управления и защиты электрических установок.
29. Пуск двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
30. Расчет механической характеристики по паспортным данным.
31. Пуск асинхронного электродвигателя на пониженном напряжении.
32. Генераторное торможение асинхронного электродвигателя.
33. Тепловой режим электродвигателей.
34. Торможение противовключением асинхронного электродвигателя.
35. Нагревостойкость изоляционных материалов.
35. Тормозной спуск лебёдки.

36. Механические характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
 37. Выбор мощности двигателя при кратковременном режиме нагрузки.
 38. Динамическое торможение асинхронного электродвигателя.
 39. Двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением. Области применения.
 40. Выбор электродвигателя по роду тока и уровню напряжения, скорости и конструктивным способом.
 41. Выбор мощности двигателя при повторно-кратко-временном режиме работы.
 42. Синхронный двигатель. Области применения.
 43. Нагрев электродвигателей.
 44. Постоянная времени нагрева. Способы определения постоянной времени нагрева.
 45. Приведение сил сопротивления при постоянном движении к валу электродвигателя
 46. Выбор мощности двигателя при длительном режиме нагрузки с постоянной нагрузкой.
 47. Выбор мощности двигателя при длительном режиме нагрузки с переменной нагрузкой.
 48. Угловая характеристика синхронного двигателя.
 49. Электрооборудование мобильных машин и установок.
 50. Электрооборудование систем обеспечения микроклимата.
 51. Электрооборудование машин и установок для раздачи корма.
 52. Электрооборудование ремонтных мастерских.
 53. Электрооборудование машин и установок для первичной обработки молока.
 54. Электрооборудование систем водоснабжения.
 55. Электрооборудование машин и установок для доения коров.
 56. Электрооборудование машин и агрегатов для послеуборочной обработки зерна.
 57. Автоматические выключатели: устройство, выбор.
 58. Магнитные пускатели: устройство, выбор.
 59. Рубильники и переключатели.
 60. Плавкие предохранители: устройство, выбор.
- .

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Тест - это инструмент оценивания знаний и умений учащихся, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры Электрических машин и электропривода, которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

Требования к сдаче экзамена

Экзамен является формой проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Проведение экзамена организуется по утвержденному графику во время экзаменационной сессии. Экзамен принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под

руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Оськин С.В. Автоматизированный электропривод. – Краснодар: издательство Крон, 2013. – 489 с. – 25 экз. на кафедре.
2. Р.А. Кисаримов. Электропривод. Справочник. – М. Радиософт, 2008 г. – 352 с. – 25 экз. на кафедре.
3. Москаленко В.В., Ильинский Н.Ф. Электропривод. Энерго- и ресурсосбережение. – М. Академия, 2008. – 208 с. – 25 экз. на кафедре.
4. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода. – М. Инфра-М, 2009. – 208 с. – 25 экз. на кафедре.
5. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р. Электропривод и электрооборудование. – М.: Колос, 2010. – 328 с. – 25 экз. на кафедре.

Дополнительная литература:

6. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов. – М.: Колос, 2010. – 350 с. – 25 экз. на кафедре.
7. Хорольский В.Я. Энергосбережение в электроустановках предприятий, организаций и учреждений: учебно-практическое пособие. Ставропольский ГАУ: Агрус, 2011. – 100 с. – 25 экз. на кафедре.
8. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Москва, 2007, – 576 с. – 25 экз. на кафедре.
9. Алексеев К.Б., Палагута К.А. Микроконтроллерное управление электроприводом. Москва, 2008, 298 с. – 25 экз. на кафедре.
10. Кацман М.М. Электрический привод. Тверь, 2011– 384 с.
11. Епифанов, А. П. Электропривод [Электронный ресурс]: учеб. для студ. – 25 экз. на кафедре.вузов. / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гуцинский; под ред. А. П. Епифанова; Издательство "Лань" (ЭБС). – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 400 с. – (Учебники для вузов. Специ-

альная литература). – Режим доступа:
<http://e.lanbook.com/view/book/3812/>.

12. Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов. / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин; Издательство "Лань" (ЭБС). – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 367 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/3185/>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов	http://e.lanbook.com/
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Оськин С.В. Использование интерактивных методов обучения при подготовке бакалавров и магистров: метод. реком. / С.В. Оськин, Н.И. Богатырёв. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 128 с. – 25 экз. на кафедре.
2. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций. - КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. – 25 экз. на кафедре.
3. Электрооборудование и электропривод сельскохозяйственного производства. Лабораторный практикум. Краснодар: КубГАУ, 2013. с.109. – 25 экз. на кафедре.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе

синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
-------	--	--	--

1	Электропривод и электрооборудование	Помещение №109 ЭЛ, посадочных мест — 44; площадь — 106,8 кв.м; лаборатория . сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; измеритель — 6 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 5 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №107 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 105,9 кв.м; Лаборатория "Электрических машин" (кафедры электрических машин и электропривода). сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; измеритель — 13 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №3 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,5 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
---	-------------------------------------	--	--