

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

**Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование автоматизированного управления
электроприводом в АПК**

35.04.06 Агроинженерия

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

магистр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.1 Способен проводить патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)	знает как проводить патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)
		умеет проводить патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)
		владеет навыками методами, как проводить патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг)
ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	знает как проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
		умеет проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
		владеет навыками способами, как проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1 Проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.3 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	знает как руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем
		умеет руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем
		владеет навыками методами, как руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем
ПК-2 Способен выполнять оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.1 Выполнение отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	знает как оформлять отчет о выполненном обследовании объекта автоматизации
		умеет оформлять отчет о выполненном обследовании объекта автоматизации
		владеет навыками методами, как оформлять отчет о выполненном обследовании объекта автоматизации
ПК-2 Способен выполнять оформление технической документации на	ПК-2.2 Выполнение технического задания на	знает как выполнять техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами

различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	Способен оформлять на различных стадиях проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	умеет выполнять техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами
			владеет навыками Оформление графических разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-2 выполнять техническую документацию различных стадиях разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами	Способен оформлять на различных стадиях проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.3 Выполнение комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	знает -Программа для написания и модификации документов, проведения расчетов-Система автоматизированного проектирования
			умеет -Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования нормативно-технической документации, технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов
			владеет навыками методами, как выполнять техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-2 выполнять техническую документацию различных стадиях разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами	Способен оформлять на различных стадиях проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.4 Разработка простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	знает как производится разработка простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами
			умеет разрабатывать простые узлы, блоки автоматизированных систем управления технологическими процессами
			владеет навыками методами, как разрабатывать простые узлы, блоки автоматизированных систем управления технологическими процессами
УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Способен анализировать системные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	знает как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			владеет навыками способами, как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

		<p>знает как осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p>
		<p>умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p>
		<p>владеет навыками методами, как осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p>

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1. Классификация, регулирование, средства управления автоматизированного электропривода.			
1.1.	Классификация, структура автоматизированных электроприводов (АЭП). Проектирование координат ЭП.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2	Устный опрос
1.2.	Пускозащитная аппаратура управления разомкнутых электроприводов. Средства управления разомкнутых электроприводов.	3	ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
1.3.	Аварийные режимы и средства защиты в ЭП. Специальные виды защит .	3	ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1	Устный опрос
2.	2 раздел. Раздел 2. Технические средства проектирования, Типовые узлы и схемы управления двигателями в автоматизированном электроприводе.			
2.1.	Типовые узлы и схемы управления ЭП с двигателями ПТ и асинхронными двигателями.	3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос

2.2.	Автоматизированный ЭП с синхронными электродвигателями	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Устный опрос
2.3.	Технические средства замкнутых схем управления АЭП. Замкнутые схемы управления АЭП с ДПТ. Замкнутые схемы управления электроприводов с двигателями переменного тока.	3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4	Устный опрос
3.	3 раздел. Раздел 3. Преобразователи частоты и энергосбережение в технических системах с автоматизированным электроприводом.			
3.1.	Проектирование электромашинных преобразователей частоты. Статические преобразователи частоты.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2	Устный опрос
3.2.	Энергосбережение в АЭП.	3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2	Устный опрос
3.3.	Перспективы развития интеллектуальных систем управления электроприводом.	3	УК-1.1, УК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Устный опрос
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			

2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету
---	-------	---	----------------------------

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Проектирование автоматизированного управления электроприводом в АПК"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

1. Дайте определение понятия «электропривод» и объясните его роль в АПК.
2. Перечислите основные виды электроприводов, используемых в агропромышленных предприятиях.
3. Что такое система автоматизированного управления электроприводом и какие функции она выполняет?
4. Какие устройства входят в состав современного автоматизированного электропривода?
5. Какова основная задача автоматизированного управления электроприводом в сельском хозяйстве?
6. Опишите иерархическую структуру системы автоматизированного управления электроприводом.
7. Перечислите уровни управления в автоматизированных системах электропривода.
8. Что такое контур управления и какие бывают типы контуров управления?
9. Какие методы регулирования применяются в электроприводе и как они работают?
10. В чем разница между разомкнутой и замкнутой системами управления электроприводом?
11. Опишите принцип работы пропорционально-интегрально-дифференциального (PID) регулятора.
12. Какие алгоритмы используются для регулирования скорости и момента асинхронных двигателей?
13. В чем особенность векторного управления асинхронными двигателями?
14. Как работает прямой моментный контроль в электроприводах?
15. Объясните принципы работы следящего электропривода.
16. Какие задачи решает автоматизированный электропривод в кормоприготовительном производстве?
17. Как организуется управление электроприводами в системах орошения и поливе сельскохозяйственных культур?
18. Приведите примеры использования электроприводов в теплицах и их автоматизированного управления.
19. Опишите специфику электроприводов для транспортных средств и оборудования АПК.
20. Какие системы электропривода применяются в переработке молока и мяса?
21. Как проходит этап предпроектного анализа потребностей предприятия в автоматизации электропривода?
22. Опишите последовательность этапов проектирования автоматизированной системы управления электроприводом.
23. Какие требования предъявляются к проекту автоматизированной системы управления электроприводом?
24. Перечислите стандартные этапы и методы верификации и валидации проекта

автоматизированного управления электроприводом.

25. Какие инструменты и программные продукты используются при проектировании автоматизированных систем управления электроприводом?
26. Какие меры безопасности предусмотрены при эксплуатации автоматизированных электроприводов?
27. Какие законодательные акты и нормативные документы регулируют технику безопасности при эксплуатации электроприводов в АПК?
28. Как организовать инструктажи по охране труда для операторов автоматизированных систем управления электроприводом?
29. Какие аварийные ситуации возможны при эксплуатации автоматизированных электроприводов и как их предотвратить?
30. Опишите порядок действий при обнаружении нарушений в работе автоматизированных систем управления электроприводом.
31. Какие диагностические приборы и методы используются для выявления неисправностей в автоматизированных системах управления электроприводом?
32. Как осуществляется диагностика отказов в исполнительных устройствах электроприводов?
33. Как часто должно проводиться техническое обслуживание автоматизированных систем управления электроприводом?
34. Какие работы проводятся при ежегодном техническом осмотре автоматизированных систем управления электроприводом?
35. Как выбирается стратегия профилактики отказов и ремонта автоматизированных систем управления электроприводом?
36. Какие мероприятия позволяют повысить энергоэффективность автоматизированных систем управления электроприводом?
37. Какие преимущества дает применение частотно-регулируемых приводов в АПК?
38. Какие показатели характеризуют эффективность автоматизированных систем управления электроприводом?
39. Как обеспечить минимальные энергопотери при запуске и остановке электроприводов?
40. Какие инновационные решения повышают энергоэффективность автоматизированных систем управления электроприводом?
41. Какие тенденции наблюдаются в разработке автоматизированных систем управления электроприводом?
42. Какие современные информационные технологии применяются в управлении электроприводами?
43. Какие перспективные технологии будут определять развитие автоматизированных систем управления электроприводом в ближайшие годы?
44. Как внедрение Интернета вещей (IoT) повлияло на развитие автоматизированных систем управления электроприводом?
45. Какие задачи решают интеллектуальные системы управления электроприводом?
46. Как оценивается экономическая эффективность автоматизированных систем управления электроприводом?
47. Какие методы оценки экономической эффективности являются наиболее популярными в современном АПК?
48. Как составить бизнес-план внедрения автоматизированной системы управления электроприводом?
49. Какие риски могут возникать при реализации проекта автоматизации электропривода в АПК?
50. Как оценить срок окупаемости автоматизированной системы управления электроприводом?

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Теоретические задания:

1. Перечислите основные функции систем автоматизированного управления электроприводами в АПК и раскройте их сущность.
 2. Объясните принципы построения замкнутых контуров управления электроприводами, используемые в автоматизированных системах АПК.
 3. Опишите преимущества частотного регулирования асинхронных электродвигателей в процессах переработки сельскохозяйственной продукции.
 4. Приведите классификации электроприводов по типу управляемого двигателя и управлению скоростью вращения.
 5. Определите понятия: система автоматической регулировки возбуждения (АРВ), векторное управление, скалярное управление.
 6. Перечислите датчики, применяемые в автоматизированных системах управления электроприводами для мониторинга технологических процессов в АПК.
 7. Объясните роль микроконтроллеров и микропроцессоров в современных системах управления электроприводами.
 8. Объясните, как влияет правильный выбор алгоритма управления на энергоэффективность и надежность электропривода.
 9. Опишите этапы проектирования автоматизированной системы управления электроприводом.
 10. Объясните принцип действия широтно-импульсной модуляции (ШИМ) в регуляторах частоты электроприводов.
- Практические задания:
11. Составьте функциональную схему автоматизированной системы управления приводом кормораздачи в свинарниках.
 12. Рассчитайте потребляемую мощность и режимы работы трехфазного асинхронного двигателя для привода ленточного транспортера.
 13. Реализуйте алгоритм адаптивной коррекции напряжения питания двигателя в режиме постоянной нагрузки.
 14. Выполните расчёт потерь мощности в асинхронном двигателе при частоте вращения 1500 об/мин и нагрузочной способности 75%.
 15. Проведите анализ переходных процессов в регуляторе скорости вентилятора для проветривания теплиц.
 16. Разработайте модель электропривода для дозатора жидких удобрений с обратной связью по уровню жидкости.
 17. Составьте спецификацию комплектующих для автоматизированной системы управления двигателем насоса водоподготовки на ферме.
 18. Рассчитайте диапазон скоростей и крутящих моментов электродвигателя постоянного тока для перемешивания силоса.
 19. Разработайте блок-схему и программное обеспечение для микроконтроллера Arduino для плавного запуска мотора осевого вентилятора.
 20. Оцените экономическую эффективность применения регулируемого электропривода в аспекте экономии электроэнергии.
- Задания на проектирование:
21. Разработайте структурную схему и функциональное описание автоматизированной системы управления системой водоснабжения на животноводческом предприятии.
 22. Сформируйте задание на проектирование автоматизированной системы управления подъемником-дозатором для погрузки корма на молочно-товарной ферме.
 23. Выполните выбор типа электропривода и способа регулирования скорости для механизма закладки соломы в коровники.
 24. Предложите решение по снижению вибраций и шумов от электрооборудования сельскохозяйственного назначения.
 25. Разработайте принципиальную схему регулирования момента нагрузки для конвейера транспортерного типа с асинхронным двигателем.
 26. Запроектируйте автономную систему управления электрооборудованием зерноуборочного комбайна.
 27. Сконструируйте прототип пульта дистанционного управления автоматизированным раздатчиком кормов с обратной связью.

28. Разработайте электронную схему и алгоритм управления подачей воды на животноводческий комплекс с возможностью адаптации к внешним условиям.
29. Выполните технический проект системы позиционирования сеноворошилки с дистанционным управлением.
30. Организуйте проведение натурального эксперимента по выявлению зависимостей вращающих моментов на тягловом оборудовании от удельного сопротивления грунта.
Исследование и контроль качества:
31. Спроектируйте стенд для тестирования точности и быстродействия сервоприводов кормораспределительного оборудования.
32. Составьте отчет по результатам лабораторных испытаний микропроцессорной системы управления компрессором воздушного распыла.
33. Проведите аттестацию программного продукта автоматизированной системы управления токарным станком на деревообрабатывающей линии.
34. Разработайте методику поверки средств измерения напряжения и тока в цепи электропривода.
35. Организуйте метрологический контроль соблюдения нормативных требований к оборудованию электроприводов и систем управления.
36. Проведите аудит качества и документирования автоматизированной системы управления процессом упаковки готовой продукции.
37. Спроектируйте испытание на вибростойкость блока управления электромагнитными клапанами гидрофицированного крана тележки-подборщика картофеля.
38. Спроектируйте аппаратуру и вычислительное средство для измерения расхода электроэнергии на питание автоматизированных кормораздатчиков.
39. Разработайте протокол диагностики неисправностей управляющей электроники промышленного дробильного аппарата.
40. Составьте инструкцию по вводу в эксплуатацию и сдаче автоматизированной системы управления автопарковыми устройствами и навесным оборудованием сельскохозяйственной техники.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)