

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНАМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

УГСН 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профиль – Электрооборудование и электротехнологии)

Дисциплины профессиональной подготовки образовательной программы

Дисциплинами предусмотрено формирование профессиональных компетенций на 3 и 4 курсе.

Дисциплины профессиональной подготовки	Семестр, объем дисциплины, форма контроля,	Минимальный обязательный перечень осваиваемых дидактических единиц	Перечень действий, которые должен выполнять обучающийся по окончании изучения дисциплин
Общепрофессиональные дисциплины электротехнического профиля			
Теоретические основы электротехники	5, 6 семестры, 6 з.е. (зачет, экзамен)	• Физические основы электротехники; система уравнений Максвелла. • Законы Ома и Кирхгофа для цепей постоянного тока. • Линейные электрические цепи синусоидального тока; треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. • Трехфазные цепи; трансформаторы, режимы холостого хода и короткого замыкания. • Переходные процессы в линейных цепях первого и второго порядка. • Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока; магнитные цепи. • Основы теории четырехполюсников и цепей с распределенными параметрами.	• Рассчитывает электрические цепи постоянного тока с применением законов Кирхгофа. • Выполняет расчет цепей переменного тока с последовательным и параллельным соединением элементов R, L, C. • Анализирует режимы работы трансформаторов по опытам холостого хода и короткого замыкания. • Определяет параметры переходных процессов в цепях первого порядка. • Рассчитывает нелинейные цепи графоаналитическими методами. • Строит схемы замещения четырехполюсников и определяет их параметры.
Электрические измерения	5 семестр, 3 з.е. (экзамен)	• Виды средств, методы и погрешности измерений. • Аналоговые электроизмерительные приборы; системы приборов. • Цифровые измерительные приборы; цифровая регистрация сигналов.	• Выбирает средства измерений в зависимости от требуемой точности и условий эксплуатации. • Определяет погрешности измерений и оценивает достоверность результатов.

		• Электрические датчики неэлектрических величин (температура, давление, скорость потока). • Архитектура измерительных информационных систем (ИИС) в сельском хозяйстве.	• Подключает и использует аналоговые и цифровые электроизмерительные приборы. • Настраивает датчики для измерения температуры, давления, скорости потока. • Обосновывает выбор архитектуры ИИС для конкретной задачи сельскохозяйственного производства.
Светотехника	6 семестр, 3 з.е. (экзамен, КР)	• Физическая природа света; основные светотехнические величины (световой поток, сила света, освещенность, яркость). • Законы освещения. • Источники света: классификация и характеристики (лампы накаливания, газоразрядные, светодиодные). • Типы светильников и их оптические характеристики. • Системы и виды искусственного освещения. • Методы расчета искусственного освещения (коэффициента использования, точечный). • Естественное и совмещенное освещение; коэффициент естественной освещенности (КЕО).	• Рассчитывает параметры осветительных установок методом коэффициента использования. • Выбирает типы источников света и светильников для конкретных условий эксплуатации. • Определяет нормируемые значения освещенности для производственных помещений. • Выполняет поверочный расчет естественного освещения. • Проектирует систему искусственного освещения для типового сельскохозяйственного объекта.
Бережливое производство	8 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Философия, принципы и виды потерь в бережливом производстве. • Система 5S (организация рабочего пространства). • Картирование потока создания ценности (VSM). • Методы быстрой переналадки (SMED) и всеобщего обслуживания оборудования (TPM). • Инструменты производственного анализа (диаграммы Парето, Исикавы, метод «5 почему»).	• Выявляет и классифицирует потери в производственных и ремонтных процессах. • Внедряет инструменты системы 5S на рабочем месте. • Строит карту текущего состояния потока создания ценности. • Применяет метод SMED для сокращения времени переналадки оборудования. • Анализирует причины отклонений с помощью диаграммы Исикавы и метода «5 почему».

		• Бережливое производство в ремонтной службе (ТО по фактическому состоянию).	• Организует систему технического обслуживания по фактическому состоянию.
Геоинформационные агротехнологии	8 семестр, 3 з.е. (экзамен)	• Основы ГИС, модели пространственных данных. • Оборудование для сбора геоданных (GPS/ГЛОНАСС, сенсоры, БПЛА). • Технологии обработки и анализа пространственных данных (ДЗЗ, NDVI). • Применение ГИС в точном земледелии (картографирование полей, дифференцированное внесение). • Интеграция с ФГИС (ЕФГИС ЗСН, «Зерно», «Сатурн», «Семеноводство»). • Удаленный мониторинг сельхозтехники; обработка данных телеметрии.	• Создает и редактирует электронные карты полей. • Обрабатывает данные дистанционного зондирования (вегетационные индексы). • Формирует карты-задания для дифференцированного внесения удобрений. • Использует ГИС для мониторинга состояния посевов. • Работает с данными спутникового мониторинга (Сервис ВЕГА). • Взаимодействует с федеральными государственными информационными системами АПК.
Охрана труда на предприятиях АПК	8 семестр, 2 з.е. (зачет)	• Правовые, организационные и нормативные основы охраны труда в РФ. • Государственный надзор и контроль; социальное страхование. • Специальная оценка условий труда (СОУТ). • Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний. • Опасные и вредные производственные факторы; методы и средства защиты. • Пожарная безопасность; средства коллективной и индивидуальной защиты.	• Проводит идентификацию опасностей и оценку рисков на рабочем месте • Разрабатывает инструкции по охране труда для рабочих профессий • Участвует в расследовании несчастных случаев и оформлении актов • Организует проведение инструктажей по охране труда • Выбирает и применяет средства индивидуальной защиты в соответствии с условиями труда
Механизация технологических процессов в АПК	6 семестр, 2 з.е. (зачет)	• Почвообрабатывающие, посевные и посадочные машины; машины для ухода за растениями.	• Выбирает машины и оборудование для выполнения конкретной технологической операции. • Выполняет настройку рабочих органов сельхозмашин (плуг, сеялка, жатка).

		• Зерноуборочные и кормоуборочные комбайны; машины для послеуборочной обработки. • Оборудование для приготовления и раздачи кормов; доильное оборудование; оборудование для первичной обработки молока. • Системы удаления навоза. • Тракторы и самоходные шасси; валы отбора мощности (ВОМ); гидронавесная система. • Цифровые системы мониторинга машин (датчики, телеметрия).	• Обосновывает выбор трактора и схему агрегатирования. • Анализирует устройство машин как основу для внедрения автоматизации. • Использует цифровые системы мониторинга для контроля параметров работы машин.
Электронная техника	5 семестр, 3 з.е. (экзамен)	• Элементная база радиоэлектронной аппаратуры: пассивные элементы, диоды, транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные приборы. • Аналоговые электронные устройства: выпрямители, стабилизаторы, усилительные каскады, операционные усилители, генераторы. • Цифровая техника: логические функции и микросхемы, комбинационные схемы, триггеры, счетчики, регистры. • Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. • Применение электронных устройств в аппаратуре сельскохозяйственного назначения.	• Выбирает элементную базу для построения электронных устройств. • Рассчитывает параметры выпрямителей и стабилизаторов напряжения. • Анализирует схемы на операционных усилителях. • Строит комбинационные логические схемы. • Обосновывает применение конкретных электронных устройств в системах автоматизации АПК.
Электрические машины	5, 6 семестры, 5 з.е. (зачет, экзамен)	• Принцип действия, конструкция и характеристики трансформаторов; схемы и группы соединения обмоток. • Обмотки электрических машин переменного тока; вращающееся магнитное поле.	• Рассчитывает параметры схем замещения трансформаторов. • Определяет группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. • Анализирует внешние характеристики синхронных генераторов.

		• Синхронные машины: конструкция, принцип действия, внешние и регулировочные характеристики. • Электромагнитный момент и статическая устойчивость синхронных генераторов. • Машины постоянного тока: магнитное поле, ЭДС, реакция якоря, коммутация. • Двигатели и генераторы постоянного тока.	• Обосновывает выбор типа электрической машины для конкретного применения. • Выполняет расчет электромагнитного момента и проверку статической устойчивости. • Проводит анализ характеристик двигателей постоянного тока.
Электропривод	7, 8 семестры, 7 з.е. (экзамен, КР)	• Приводные свойства и тормозные режимы электроприводов; способы пуска электродвигателей. • Регулирование координат электроприводов постоянного и переменного тока. • Механика и динамика электропривода; уравнение движения; переходные процессы. • Нагрев и охлаждение электродвигателей; выбор электропривода по режимам работы. • Аппаратура управления и защиты; типовые схемы управления. • Электропривод сельскохозяйственных агрегатов (насосы, вентиляторы, кормоприготовление, транспортеры).	• Выбирает электродвигатель по мощности и режиму работы. • Рассчитывает переходные процессы в электроприводе. • Обосновывает способ регулирования скорости для конкретного технологического процесса. • Разрабатывает типовую схему управления электроприводом. • Анализирует энергетические показатели электропривода. • Выполняет выбор и проверку аппаратуры защиты и управления.
Автоматика	6 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Основные понятия, классификация и государственные стандарты систем автоматики. • Применение алгебры логики для описания и синтеза релейно-контактных схем. • Архитектура и классификация программируемых логических контроллеров (ПЛК).	• Анализирует и синтезирует релейно-контактные схемы управления. • Составляет простейшие программы для ПЛК. • Описывает работу элементарных динамических звеньев. • Обосновывает выбор закона регулирования для конкретной задачи. • Подбирает датчики и исполнительные устройства по заданным параметрам.

		• Основы теории автоматического регулирования (П, И, Д, ПИ, ПИД-законы). • Классификация и характеристики датчиков и исполнительных механизмов.	
Дисциплины профиля «Электрооборудование и электротехнологии»			
Электротехнологии	7 семестр, 3 з.е. (экзамен, КР)	• Расчетная и установленная мощность электротехнологических установок (ЭТУ). • Расчет полезного теплового потока ЭТУ. • Типы электроводонагревателей; элементные непроточные и проточные водонагреватели. • Классификация электрических систем обогрева; электрокалориферы. • Методика выбора электрокалориферных установок для обогрева животноводческих помещений. • Приточно-вытяжные установки; ЭТУ для местного обогрева; расчет электрообогреваемого пола.	• Рассчитывает мощность электротехнологических установок. • Выбирает тип электроводонагревателя для конкретных условий. • Выполняет выбор и обоснование электрокалориферной установки для обогрева помещения. • Рассчитывает параметры электрообогреваемого пола. • Оценивает технико-экономическую эффективность применения электротехнологий.
Электроснабжение	5 семестр, 4 з.е. (экзамен)	• Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий; графики нагрузок. • Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. • Определение потерь мощности и энергии в системах электроснабжения. • Выбор места расположения распределительных пунктов и трансформаторных подстанций. • Расчет и защита сетей 0,4 кВ; выбор сечений проводов и кабелей по	• Рассчитывает электрические нагрузки методом упорядоченных диаграмм. • Определяет потери напряжения и выбирает сечения проводов и кабелей. • Выбирает место расположения трансформаторной подстанции. • Рассчитывает мощность компенсирующих устройств. • Выполняет расчет токов короткого замыкания. • Выбирает коммутационные и защитные аппараты.

		допустимому нагреву и потере напряжения. • Компенсация реактивной мощности; расчет мощности батарей конденсаторов. • Расчет токов короткого замыкания; выбор коммутационной аппаратуры.	
Автоматизация тепловых процессов	7 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Классификация систем автоматического управления (САУ). • Объекты тепловых процессов и их свойства как объектов управления. • Автоматизация управления теплоэнергетическими и теплотехнологическими процессами в животноводстве. • Автоматизация управления тепловыми процессами в растениеводстве. • Автоматизация тепловых процессов при переработке и хранении сельскохозяйственной продукции.	• Анализирует свойства объектов тепловых процессов как объектов управления. • Обосновывает выбор системы автоматического управления для конкретного теплового процесса. • Выполняет сравнительный анализ существующих систем автоматизации тепловых процессов. • Разрабатывает структурную схему системы автоматического регулирования теплового процесса. • Оценивает эффективность автоматизации тепловых процессов.
Диагностика электроэнергетического оборудования	8 семестр, 2 з.е. (зачет)	• Основные понятия и методы диагностики электроэнергетического оборудования. • Организация системы диагностирования; текущий и капитальный ремонт. • Методы диагностики оборудования кабельных линий. • Диагностика оборудования воздушных линий электропередачи. • Диагностика силовых масляных трансформаторов. • Диагностика асинхронных электродвигателей.	• Выбирает метод диагностики для конкретного вида оборудования. • Интерпретирует результаты диагностических измерений. • Оценивает техническое состояние оборудования по результатам диагностики. • Оформляет акты технического состояния и дефектные ведомости. • Разрабатывает рекомендации по устранению выявленных дефектов. • Планирует периодичность диагностических мероприятий.
Энергосберегающий электропривод	7 семестр, 2 з.е. (зачет)	• Показатели качества электроэнергии; системы регулируемых электроприводов.	• Анализирует энергетические показатели электропривода.

		• Математическое описание и модели асинхронных двигателей. • Асинхронные электроприводы с реостатным управлением. • Замкнутые схемы управления электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. • Частотно-регулируемый асинхронный электропривод; принципы построения преобразователей частоты. • Оптимизация энергопотребления в переходных режимах. • Микроконтроллерное управление электроприводом; устройства плавного пуска. • Направления энергосбережения средствами промышленного электропривода.	• Выбирает способ регулирования скорости для минимизации энергопотребления. • Обосновывает применение частотного преобразователя для конкретного механизма. • Рассчитывает потери энергии в переходных режимах. • Выполняет выбор рациональных режимов работы электропривода. • Применяет микроконтроллерное управление для энергосбережения.
Технология ремонта электрооборудования	6 семестр, 4 з.е. (экзамен)	• Система планово-предупредительного ремонта (ППР). • Структура электроремонтного предприятия. • Основные неисправности асинхронных электродвигателей; причины выхода из строя. • Технология ремонта электродвигателей и трансформаторов. • Испытание электрических машин после ремонта. • Причины отказов электрических аппаратов; ремонт пускозащитной аппаратуры и средств автоматики. • Испытание электрических аппаратов после ремонта.	• Организует рабочее место дежурного электромонтера. • Выявляет неисправности электродвигателя и определяет причины отказа. • Разрабатывает технологический процесс ремонта электродвигателя. • Выполняет ремонт пускозащитной аппаратуры. • Проводит испытания электрооборудования после ремонта. • Оформляет ремонтную документацию.
Электробезопасность	8 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Система электробезопасности; нормативная база.	• Выполняет расчет защитного заземления. • Определяет опасность прикосновения к токоведущим частям.

		• Воздействие электрического тока на организм человека. • Заземляющие устройства; защитное заземление. • Опасность прикосновения к токоведущим частям в однофазных и трехфазных сетях. • Напряжение прикосновения и шага. • Организационно-технические мероприятия безопасности в действующих электроустановках. • Конструкция и типы заземляющих устройств; защитное отключение. • Средства индивидуальной защиты; молниезащита. • Оказание первой помощи при поражении электрическим током.	• Выбирает средства индивидуальной защиты для работы в электроустановках. • Организует безопасное проведение работ в действующих электроустановках. • Оказывает первую помощь при поражении электрическим током. • Обосновывает необходимость защитного отключения и молниезащиты.
Проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов	7 семестр, 4 з.е. (экзамен, КР)	• Нормативная основа проектирования (ПУЭ, ГОСТ, СНиП). • Специфика проектирования объектов АПК (фермы, хранилища, мастерские). • Этапы проектирования; технико-экономическое обоснование. • Требования к оформлению проектной документации. • Проектирование автоматизированного электропривода. • Проектирование энергоэффективных систем отопления и освещения. • Проектирование систем электроснабжения технологических процессов. • Проектирование в САД-системах и специализированном ПО.	• Выполняет анализ исходных требований к проекту. • Разрабатывает технико-экономическое обоснование проектных решений. • Проектирует систему электроснабжения для сельскохозяйственного объекта. • Выполняет расчеты в специализированном программном обеспечении. • Оформляет графическую часть документации в САД-системах. • Разрабатывает комплект проектной документации.
Возобновляемые источники энергии	8 семестр, 2 з.е. (зачет)	• Определение и классификация ВИЭ; роль в современной энергетике и АПК.	• Классифицирует возобновляемые источники энергии.

		• Принципы преобразования солнечной энергии; типы солнечных установок. • Основы работы ветрогенераторов; применение в сельском хозяйстве. • Малые гидроэлектростанции; использование водных ресурсов. • Виды биотоплива; технологии получения из сельскохозяйственных отходов. • Геотермальная энергетика; источники и способы использования. • Водородная энергетика; получение, хранение и применение водородного топлива. • Экономические и экологические аспекты ВИЭ. • Основы проектирования и внедрения ВИЭ в АПК.	• Обосновывает выбор типа ВИЭ для конкретного сельскохозяйственного объекта. • Выполняет технико-экономическую оценку применения ВИЭ. • Анализирует эффективность и экологичность ВИЭ. • Разрабатывает предложения по внедрению ВИЭ в АПК. • Оценивает влияние ВИЭ на устойчивое развитие сельских территорий.
Автоматизированные системы управления в АПК	7 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Классификация АСУ; структура АСУ ТП. • Уровни управления: полевой, контроллерный, диспетчерский. • Технические средства АСУ: ПЛК, модули ввода/вывода, датчики, исполнительные механизмы. • Алгоритмизация и языки программирования ПЛК. • SCADA-системы: функции, мнемосхемы, архивы. • Сетевые протоколы промышленной автоматизации (Modbus, Profibus, CAN). • Автоматизация микроклимата, систем освещения, полива, вентиляции, навозоудаления. • Мониторинг и диспетчеризация энергопотребления.	• Составляет алгоритмы управления для ПЛК. • Разрабатывает мнемосхемы в SCADA-системах. • Настраивает промышленные сети (Modbus, • Выполняет проектирование системы автоматизации для животноводческого помещения. • Проводит диагностику неисправностей АСУ. • Обеспечивает безопасность при работе с электрооборудованием АСУ.

		• Пусконаладочные работы; диагностика и обслуживание АСУ.	
Освещение и облучение	7 семестр, 2 з.е. (зачет)	• Природа света; светотехнические величины и единицы измерения. • Классификация освещения; принципы нормирования. • Источники искусственного света; системы и виды искусственного освещения. • Методы расчета и проектирования искусственного освещения. • Естественное и совмещенное освещение; коэффициент естественной освещенности (КЕО). • Виды облучения и их биологическое воздействие. • Типы облучательных установок и их применение. • Нормы безопасности и контроль облучения.	• Рассчитывает искусственное освещение методом коэффициента использования. • Выбирает источники света для конкретных условий эксплуатации. • Определяет нормируемые значения освещенности для производственных помещений. • Выполняет расчет естественного освещения. • Обосновывает выбор типа облучательной установки. • Оценивает безопасность облучения и соблюдает нормы контроля.
Монтаж электрооборудования и средств автоматики	8 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Место и назначение электромонтажных работ; организация производства. • Классификация электроустановок. • Монтаж электропроводки; монтаж осветительных и облучательных установок. • Монтаж заземления и зануления; молниезащита. • Монтаж электродвигателей. • Монтаж средств автоматики, защиты и сигнализации.	• Выполняет монтаж электропроводки различных типов. • Производит монтаж осветительных установок. • Выполняет монтаж заземляющих устройств. • Осуществляет монтаж электродвигателей. • Производит монтаж средств автоматики (датчики, контроллеры, исполнительные механизмы). • Оформляет документацию по результатам электромонтажных работ.
Специализированные элективные дисциплины			
Энергоаудит	7 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Цели, задачи и методы проведения энергоаудита. • Нормативно-правовая база энергосбережения.	• Проводит сбор и анализ исходных данных для энергоаудита. • Выполняет инструментальное обследование оборудования.

		• Инструментальное обследование систем электроснабжения, теплоснабжения, вентиляции, освещения. • Оценка потенциала энергосбережения. • Разработка энергосберегающих мероприятий и технико-экономическое обоснование. • Оформление отчета по энергоаудиту; энергетический паспорт предприятия.	• Оценивает потенциал энергосбережения. • Разрабатывает энергосберегающие мероприятия. • Обосновывает экономическую эффективность предлагаемых мероприятий. • Оформляет энергетический паспорт предприятия.
Энергоэффективность	7 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Понятие энергоэффективности и энергосбережения; показатели энергоэффективности. • Нормативно-правовое регулирование энергоэффективности в РФ. • Методы повышения энергоэффективности систем электроснабжения. • Энергоэффективные технологии в освещении, отоплении, электроприводе. • Экономическая оценка энергоэффективных проектов. • Государственные программы поддержки энергосбережения в АПК.	• Определяет показатели энергоэффективности предприятия. • Анализирует структуру энергопотребления. • Выбирает энергоэффективные решения для конкретных систем. • Оценивает экономическую эффективность энергосберегающих проектов. • Обосновывает выбор оборудования с высоким классом энергоэффективности. • Рассчитывает срок окупаемости энергосберегающих мероприятий.
Электрооборудование тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин	8 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Электрооборудование двигателей тракторов и автомобилей (системы пуска, зажигания, питания). • Генераторы и стартеры; регуляторы напряжения. • Системы освещения и сигнализации; контрольно-измерительные приборы. • Электронные системы управления двигателем и трансмиссией. • Электрические схемы тракторов и комбайнов.	• Диагностирует неисправности электрооборудования тракторов и комбайнов. • Выполняет проверку генератора, стартера, регулятора напряжения. • Читает электрические схемы мобильной техники. • Выполняет ремонт систем освещения и сигнализации. • Проводит диагностику электронных систем управления двигателем. • Использует диагностическое оборудование для проверки электрооборудования.

		• Диагностика и ремонт электрооборудования мобильной техники.	
Энергооборудование современной техники в АПК	8 семестр, 3 з.е. (зачет)	• Современное энергооборудование для сельскохозяйственного производства. • Энергосберегающие электродвигатели и системы управления. • Частотно-регулируемые электроприводы; устройство, настройка, применение. • Энергооборудование для возобновляемой энергетики (солнечные панели, ветрогенераторы). • Интеллектуальные системы управления энергопотреблением. • Энергоэффективные технологии в растениеводстве и животноводстве	• Выбирает энергоэффективное оборудование для конкретных задач. • Выполняет настройку частотного преобразователя для электродвигателя. • Обосновывает применение возобновляемых источников энергии. • Анализирует энергопотребление и предлагает способы его оптимизации. • Применяет интеллектуальные системы управления энергопотреблением. • Оценивает технико-экономическую эффективность применения современного энергооборудования.