Приложение

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ орловской области**

**«ОРЛОВСКИЙ автодорожный техникум»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)**

**Специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

**ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования**

**(в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий**

**Разработчики:** Зенкина Л.И., Плясова М.В.

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4** |  |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 9** 2. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 47** |  |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 49** |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций**

**1.1.** **Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организацийв том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, личностные результаты.

1.1.1.Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование общих компетенций |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК3. | Принимать решения в  стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК6 | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| ЛР 1. | Осознающий себя гражданином и защитником великой страны |
| ЛР 2. | Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций |
| ЛР 3. | Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих |
| ЛР 4. | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» |
| ЛР 5. | Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России |
| ЛР 6. | Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях |
| ЛР 7. | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. |
| ЛР 8. | Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства |
| ЛР 9. | Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях |
| ЛР 10. | Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой |
| ЛР 11. | Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры |
| ЛР 12. | Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания |
| ЛР 13. | Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности |
| ЛР 14. | Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности |
| ЛР 15. | Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем |
| ЛР 16. | Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности |
| ЛР 17. | Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии |

## 1.1.2.Перечень профессиональных компетенций

## 

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ВД 1 |  |
| ПК 1.1. | Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления. |
| ПК 1.2. | Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок. |
| ПК 1.3. | Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами. |

1.1.3.В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт | - эксплуатации и ремонта электрических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве. |
| Уметь | - производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в тракторах, автомобилях и сельскохозяйственной технике;  - подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;  - производить монтаж и наладку элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;  - проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства. |
| Знать | - основные средства и способы механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;  - принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;  - назначение светотехнических и электротехнологических установок;  - технологические основы автоматизации и систему централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства. |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля |  | | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | | |
| Суммарный объем нагрузки, час. | В т.ч. в форме практ. подготовки | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | | | Самостоя-тельная работа |
| Обучение по МДК | | | | Практики | |  |
| Всего | В том числе | | | Консуль-тации |
| Промежут. аттест. | Лаборат. и практ. занятий | Курсовых работ (проектов) | Учебная | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *11* | *12* |
| ПК1.1- ПК1.3  ОК1-ОК9  ЛР1-ЛР17 | **1.ПМ 01.МДК 01.01** Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. | **267** | - | **178** | - | 60 | 24 |  |  | - | 89 |
| ПК1.1- - ПК1.3  ОК1-ОК9  ЛР1-ЛР17 | **2. ПМ 01.МДК 01.02**  Система автоматизации сельскохозяйственных предприятий | **525** | - | **350** | - | 128 | **-** | **-** | - | 175 |
|  | **Всего** | **792** |  | **528** |  | 184 | 24 | **144** | **72** |  | 264 |

# 2.2. Тематический план и содержание ПМ МДК 01.01.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ 01), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** | | **Объем часов** | |
| *1* | *2* | | *3* | |
| **ПМ 01. МДК.01.01.**  **Раздел Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций** |  | | **80** | |
| Тема 1.1 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА | **Содержание** | | **34** | |
| 1 | **Механические характеристики электроприводов**  Классификация современных электроприводов. Механические характеристики про­изводственных механизмов и машин. Общие сведения о меха­нических характеристиках электродвигателей. Понятие о коэффициенте жесткости и статической устойчивости систе­мы электродвигатель-машина. Механические и электромеха­нические характеристики асинхронных трехфазных двигателей. Механическая и электромеханическая характеристики двигате­лей постоянного тока. Общие сведения о применении синхрон­ных и однофазных двигателей. Тормозные режимы электродвига­телей. Использование электродвига­телей для торможения. | 18 | |
| 2 | **Переходные режимы в электроприводах**  Виды переходных процессов. Анализ уравнения движения электропривода. Методы расчета времени пуска и торможения электродвигателя в электроприводе. Определение момента двигателя при резкопеременной нагрузке, выбор маховика. Понятие о динамической устойчивости электропривода. |
| 3 | **Расчет мощности электроприводов**  Экономическое значение правильного выбора электродви­гателей по мощности. Потери мощности, удельная теплоотдача, допустимая температура нагрева электродвигателя. Темпера­турный индекс и классы изоляции. Уравнение теплового ба­ланса, уравнения нагрева и охлаждения электродвигателя. Классификация режимов работы электродвигателей. Нагрузочные диаграммы. Определение мощности электродвигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковремен­ном режимах работы. Выбор электродвигателей по номиналь­ной частоте вращения, типу и исполнению. |
| 4 | **Энергетика электроприводов**  Постоянные и переменные потери мощности в электродви­гателе. Потери мощности в резисторах. Определение потерь и расхода электроэнергии при переменной и постоянной нагрузке за смену, за год. Определение потерь энергии в переходных режимах, учет потерь при выборе электродвигателей. Коэффициент мощности электродвигателей переменного то­ка и электропривода с регулированием напряжения. Влияние коэффициента мощности на расход электроэнергии и конструк­ционных материалов. Способы уменьшения потерь энергии в электроприводах. Повышение коэффициента мощности, сокра­щение расхода электроэнергии. |
| 5 | **Аппаратура управления и защиты электродвигателей**  Назначение и классификация аппаратуры. Основные сбо­рочные единицы коммутационной аппаратуры. Характеристики и выбор аппаратов для коммутации силовых цепей: рубильников, переключателей, пакетных вы­ключателей. Характеристики и выбор аппаратов для комму­тации цепей управления: универсальных, кнопочных, ползунковых. Характеристики и выбор электромеханических комму­тационных аппаратов: электромагнитных пускателей, контак­торов, электромагнитных реле, герконных реле. Характе­ристики и выбор бесконтактных устройств электроавтоматики: тиристорных коммутаторов, логических элементов, магнитных усилителей, путевых выключателей, реле времени, реле контроля скорости, устройств контроля нагрузки. Характе­ристики и выбор аппаратуры защиты: плавких предохраните­лей, автоматических выключателей, тепловых реле, защитно-отключающих устройств. |
| 6 | **Автоматическое управление электроприводами**  Типы систем автоматического управления, используемые в сельскохозяйственном производстве. Классификация электри­ческих схем управления и условные обозначения элементов. Принципы автоматического управления электроприводами. Особенности работы схем управления в функции тока, часто­ты вращения, времени, пути. Блокировки в схемах управления. Схемы пуска асинхронных двигателей.  Применение бесконтактных элементов и устройств в электроприводах. Понятие о приводах с автоматической ста­билизацией скорости, нагрузки и следящих системах.  Принципы проектирования электроприводов в целом. |
|  | **Лабораторные работы** | | 16 | |
| 1 | Управление работой асинхронного электродвигателя с помощью нереверсивного магнитного пускателя |  | | |
| 2 | Управление работой асинхронного электродвигателя с помощью реверсивного магнитного пускателя. |
| 3 | Исследование средств защиты электродвигателей |
| **Практические занятия** | |  | |
| 1 | Изучение принципиальных электрических схем | |  | |
| 2 | Изучение схем соединения и их изображения | |
| 3 | Выбор электродвигателей по мощности, типу и исполнению при кратковременном и повторно-кратковремен­ном режимах работы (по заданию преподавателя). | |
| 4 | Расчеты и выбор пусковой аппаратуры. | |
| 5 | Расчеты и выбор защитной аппаратуры. | |
|  |  | **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Общие сведения о применении синхрон­ных и однофазных двигателей. 2. Тормозные режимы электродвига­телей. Использование электродвига­телей для торможения. 3. Определение момента двигателя при резкопеременной нагрузке, выбор маховика. 4. Понятие о динамической устойчивости электропривода. 5. Выбор электродвигателей по номиналь­ной частоте вращения, типу и исполнению. 6. Экономическое значение правильного выбора электродви­гателей по мощности | | **12** | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема 1.2. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД МАШИН, АГРЕГАТОВ И ПОТОЧНЫХ ЛИНИИ | **Содержание** | | | 46 |
| 1 | | **Особенности работы электроприводов в условиях сельскохозяйственного производства** Влияние окружающей среды и технологические особен­ностей производства на работу электродвигателей и аппара­туры управления. Проверка обеспечения запуска асинхронных короткозамкнутых электродвигателей от источников соизмери­мой мощности и устойчивости работы включенных электродвигателей. Понятие поточной линии. Особенность построения схем управления поточными линиями. | 32 |
| 2 | | **Электропривод насосных установок**  Особенности конструкций, режимов пуска и работы электроприводов насосных установок. Выбор типа и мощно­сти электродвигателя. Режимы работы автоматизированных водонасосных установок башенного и безбашенного типов. Максимальное число включений с час насосных установок. Схемы автоматизации одноагрегатных и двухагрегатных на­сосных установок. |
| 3 | | **Электропривод кормоприготовительных машин**  Электропривод .кормоприготовительных машин. Нагрузоч­ные диаграммы. Определение мощности и типа электродви­гателя. Автоматизация поточных линий приготовления корне-клубнеплодов, концентрированных и гранулированных кормов, комбикормов н других видов кормов. |
|  | 4 | | **Электропривод кормораздаточных и транспортных установок**  Определение мощности электродвигателя для транспорте­ров. Кинематические схемы электропривода. Выбор мощности электродвигателя для скребковых, ковшовых, шнековых и ленточных транспортеров. Электропривод н автоматизация стационарных и мобиль­ных раздатчиков .кормов и уборочных транспортеров на жи­вотноводческих и птицеводческих фермах. Электропривод и автоматизация яйцесборочных транспор­теров. |  |
| 5 | | **Электропривод машин для обработки с/х продукции**  Электропривод доильных установок. Электропривод установок по первичной переработке молока. Выбор мощности электродвигателя. Схемы управления установками. |
| 6 | | **Электропривод ручных инструментов и мобильных машин**  Электропривод ручных инструментов. мобильных машин. Электропривод мобильных машин Выбор мощности электродвигателя. Схемы управления установками. |
| 7 | | **Электропривод зерноочистительно – сушильных пунктов и комплексов**  Электропривод зерноочистительно – сушильных пунктов и комплексов. Выбор мощности электродвигателя. Схемы управления установками. |
| 8 | | **Электропривод металло - и деревообрабатывающих станков для обкатки двигателей**  Электропривод металлорежущих станков. Мощность элек­тродвигателей для токарных, сверлильных, шлифовальных и других станков. Электропривод стендов для обкатки автотракторных двигателей. Схемы автоматизированного управления обкаткой. |
|  | **Лабораторные работы** | | | 14 |
| 1 | Управление работой асинхронного электродвигателя с помощью реле времени. | |  |
| 2 | Управление работой асинхронного электродвигателя с двух мест | |
| 3 | Управление работой асинхронного электродвигателя с помощью путевых выключателей. | |
| 4 | Управление работой асинхронных электродвигателей последовательного включения с зависимой блокировкой | |
| 5 | Управление работой однофазных электродвигателей | |
| **Практические занятия** | | |  |
| 1 | Расчет и выбор электропривода насосной установки. | |  |
| 2 | Расчет и выбор электропривода транспортеров. | |
|  |  | **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы**  1Влияние коэффициента мощности на расход электроэнергии и конструк­ционных материалов.  2Способы уменьшения потерь энергии в электроприводах.  3Повышение коэффициента мощности, сокра­щение расхода электроэнергии.  4Характе­ристики и выбор бесконтактных устройств электроавтоматики: тиристорных коммутаторов, логических элементов, магнитных усилителей, путевых выключателей, реле времени, реле контроля скорости, устройств контроля нагрузки.  5Применение бесконтактных элементов и устройств в электроприводах. Понятие о приводах с автоматической ста­билизацией скорости, нагрузки и следящих системах.  6Понятие поточной линии. Особенность построения схем управления поточными линиями.   1. Максимальное число включений с час насосных установок. 2. Схемы автоматизации одноагрегатных и двухагрегатных на­сосных установок. 3. Электрооборудование и схемы автоматизации типовых систем вентиляции.   10.Автоматизация поточных линий приготовления корнеклубнеплодов, концентрированных и гранулированных кормов, комбикормов и других видов кормов  11.Электропривод и автоматизация стационарных и мобиль­ных раздатчиков кормов и уборочных транспортеров на жи­вотноводческих и птицеводческих фермах.  12.Электропривод яйцесборочных транспор­теров.  13.Схемы управления доильными установками и установками по первичной переработке молока.  14.Схемы управления установками.  15.Схемы управления поточными линиями и особенность их работы.  Электропривод пилорам, круглопильных и деревообрабаты­вающих станков, мощность электродвигателей, схемы управле­ния. | | **28** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел МДК.01.01.** Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций. |  | | **98** |
| Тема 2.1  Светотехника | **Содержание** | | **40** |
| 1 | **Основы использования оптического излучения**  Оптическая область спектра электромагнитных колебаний. Свойства и применение оптического излучения. Основные по­нятия и определения. Величины и единицы измерения эффек­тивного действия оптического излучения. Приборы для измере­ния оптического излучения. | 30 |
| 2 | **Электрические источники оптического излучения**  Классификация электрических источников оптического из­лучения. Лампы накаливания и газоразрядные лампы высоко­го и низкого давления, их электрические, светотехнические и эксплуатационные характеристики, сравнительные технико-экономические показатели. Схемы включения в сеть газораз­рядных источников видимого излучения. Источники ультра­фиолетового и инфракрасного, излучения, схемы включения в сеть. Схемы включения в сеть газораз­рядных источников видимого излучения высокого давления. Пускорегулирующая аппаратура газоразрядных ламп. |
| 3 | **Установки для электрического освещения**  Осветительные приборы. Светильники. Прожекторы. Све­товоды. Проектирование осветительных установок. Системы и виды освещения. Нормируемая освещенность и коэффициент запаса. Размещение светильников в освещаемом пространстве. Методы расчета электрического освещения. Автоматизация и централизация управления производственными осветительны­ми установками. |
| 4 | **Установки для облучения растений**  Установки для облучения растений в условиях защищенного грунта. Облучение растений в парниках и теплицах. Тепличные облучатели. Расчет облучательных установок с точечными и линейными излучателями. Автоматизация установок искусст­венного облучения в условиях защищенного грунта. |
| 5 | **Установки для ультрафиолетового облучения**  Установки ультрафиолетового облучения. Виды и назначение установок ультрафиолетового облуче­ния животных и птицы. Методика расчета стационарных и подвижных установок. Автоматизация установок ультрафио­летового облучения. Применение бактерицидных лучей и люминесцентного ана­лиза в сельскохозяйственном производстве. Экономическая эффективность ультрафиолетового облуче­ния животных и птицы. |
| 6 | **Установки для инфракрасного облучения**  Установки инфракрасного обогрева. Облучатели и установки для инфракрасного обогрева мо­лодняка животных и птицы. Преимущества и недостатки «свет­лых» и «темных» излучателей. Расчет инфракрасных облучателей. Автоматизация установок. Экономическая эффективность инфракрасного обогрева животных и птицы. |
|  | **Лабораторные работы** | | 10 |
| 1 | Изучение схем включения люминесцентных ламп |
| 2 | Сравнение характеристик работы различных источников света. |
| 3 | Изучение схем управления установок для ИК и УФ облучения |
| **Практическое занятие** | |
| 1 | Расчет осветительных установок методом коэффициента использования светового потока. |
| 2 | Расчет осветительных установок точечным методом для светящихся линий. |
|  |  | **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Свойства и применение оптического излучения. 2. Схемы включения в сеть газораз­рядных источников видимого излучения высокого давления. 3. Пускорегулирующая аппаратура газоразрядных ламп. 4. Автоматизация и централизация управления производственными осветительны­ми установками. 5. Вспомогательные методы расчета осветительных установок. 6. Индукционный нагрев. 7. Физические основы индукционного нагрева. 8. Глубина проникновения токов в металл. 9. Удельная поверхностная мощность. | **20** |
| Тема 2.2  Электронагрев и электротехнология | **Содержание** | | 58 |
| 1 | **Основы электротермии**  Роль тепловой энергии в получении сельскохозяйственной продукции и ремонтном производстве. Технико-экономическое обоснование применения электро­энергии в тепловых и технологических процессам по методу приведенных затрат. Понятие о коэффициенте использования энергоресурсов. Экономия энергоресурсов. Эффективность применения электроэнергии в тепловых процессах. Общие принципы преобразования электрической энергии в тепловую. Схема прямого и косвенного преобразования. Способы электрического нагрева. Классификация электро­нагревательных установок (ЭНУ). Тепловой и электрический расчет ЭНУ. Основные конструктивные размеры, принципы расчета тепловой изоляции. Электронагрев сопротивлением, физические основы и спо­собы нагрева сопротивлением. Прямой электронагрев сопро­тивлением. Электроконтактный нагрев, электродный нагрев, расчет электродных систем. Косвенный электронагрев сопро­тивлением. Электрические нагреватели сопротивлением (резистивные нагреватели). Материалы для нагревателей сопро­тивлением. Приближенные методы расчета нагревателей. Труб­чатые электронагреватели (ТЭНы), технические данные, выбор, применение. Нагревательные провода, применение и выбор. Электродуговой нагрев. Физическая природа и свойства электрической дуги, статическая вольтамперная характе­ристика. Источники сварочного тока. Сварочные, трансформа­торы. Осцилляторы. Сварочные выпрямители. Индукционный нагрев. Физические основы индукционного нагрева. Глубина проникновения токов в металл. Удельная поверхностная мощность. Индукторы. Режимы высокочастот­ного индукционного нагрева. Применение индукционного на­грева в сельском хозяйстве. Диэлектрический нагрев. Физические основы, удельная мощность, выделяемая в диэлектрике. Области и перспективы применения диэлектрического нагрева в сельском хозяйстве. Генераторы и установки токов высокой частоты (ТВЧ). Классификация генераторов ТВЧ. Параметры колебательного контура. Производст­венные установки ВЧ—нагрева. Понятие о нагреве токами СВЧ. Инфракрасные нагреватели. | 38 |
| 2 | **Электрические водонагреватели и котлы**  Суточные графики тепловых нагрузок сельскохозяйствен­ных потребителей. Определение расчетной мощности электро-теплогенерирующях установок при свободном и принудитель­ном режимах электропотребления. Электрические водонагреватели и котлы, классификация. Электрические водонагреватели. Преимущества электрона­грева воды, экономические показатели. Элементные и элек­тродные водонагреватели. Унифицированная серия емкостных водонагревателей. Проточные водонагреватели. Электрические водогрейные котлы типа КЭВ, паровые кот­лы типа КЭПР. Устройство, принцип действия и выбор электрических водонагревателей и котлов. Применение электрических водонагревателей и котлов в системах горячего водоснабжения и отопления. |
| 3 | **Установки для создания микроклимата**  Значение и экономическая эффективность поддержания микроклимата сельскохозяйственных объектов. Параметры микроклимата. Системы и виды электроотопления. Оборудование и автоматизация систем общего электро­отопления. Расчет мощности электроотопительного оборудо­вания. Электрокалориферы. Электрокалориферные установки. Приточно-вытяжные установки. Оборудование электрокотель­ного отопления. Теплоаккумулирующне установки. Конди­ционеры воздуха. Устройство, применение, выбор, экономические показатели. Местный электрообогрев молодняка животных и птицы. Установки лучистого обогрева. Электрообогреваемые полы, устройство, определение основных параметров, регулирова­ние температуры. Комбинированные системы микроклимата. Электрические инкубаторы. Параметры микроклимата инкубаторов. Электрооборудование инкуба­тора ИКП-90. Электрообогрев в парниках и теплицах. Виды и способы электрообогрева почвы и воздуха. Расчет нагревательных элементов, принципы автоматизации, технико-экономические показатели. Электрооборудование систем микрокли­мата в хранилищах. |
| 4 | **Оборудование для тепловой обработки продуктов и кормов**  Технология и физические основы тепловой обработки кормов и продуктов. Применение электрических водонагревателей и котлов для приготовления и запаривания кормов. Установки для сушки и активного вентилирования с помощью подогретого воздуха. Обработка сельскохозяйственных материалов и кормов установками диэлектрического нагрева. Производст­венные установки ВЧ—нагрева. |
| 5 | **Электротермическое оборудование ремонтных предприятий**  Электрические печи, назначение, устройство, электрические схемы щитов управления. Электрические соляные, масляные и щелочные ванны. Электросварочное оборудование. Электротермические уста­новки средней и высокой частоты. Низкотемпературные уста­новки. |
| 6 | **Бытовые электротермические установки и приборы**  Социальные и экономические аспекты электрификации быта сельского населения. Электронагревательные установки пищеприготовления, горячего водоснабжения, отопления и др., перспективы развития, особенности устройства и эксплуатации. |
| 7 | **Установки электронной технологии**  Электротехнология, определение и перспективы развития. Электронно-ионная технология (ЭИТ), физические основы. Электрические сепараторы зерна, классификация, принципы действия. Предпосевная обработка семян в электрическом по­ле. Осаждение частиц в электрическое поле. Электрические ионизаторы воздуха. Источники высокого напряжения для установок ЭИТ. Обработка сельскохозяйственных материалов электриче­ским током. Предпосевная обработка семян током высокого напряжения промышленной частоты. Обработка электрическим током влажных кормовых материалов. Электрорассоление почв. Обеззараживание почвы и навоза электрическим током. Электроимпульсная техника и технология, области приме­нения. Генераторы импульсов. Электрические изгороди. Ультразвуковая техника и технология. Магнитная обработка материалов. Электромагнитные семеочистительные машины, магнитная обработка воды. Ис­пользование магнитного поля для очистки кормов и в ветери­нарии. Экономическая эффективность электротехнологии. |
| 8 | **Холодильные машины и тепловые насосы**  Электрические холодильные машины с промежуточным теплоносителем. Компрессорные холодильные машины, устрой­ство, принцип работы, термодинамический цикл, основные энергетические параметры, автоматизация. Термоэлектрическое охлаждение. Физические основы, энергетичеокие соотношения. Принцип устройства термоэлектри­ческой батареи. Термоэлектрические холодильники. Электротепловые насосы (ЭТН). Проблема экономии энергоресурсов и использования энергии низкотемпературных источников. Принцип ЭТН компрессорного и термоэлек­трического типов. Коэффициент преобразования энергии. Эко­номическая эффективность применения ЭТН. |
| **Практические работы** | |
| 3 | Расчет резистивных нагревателей. |
| 4 | Расчет и выбор электрического калорифера. |
| 5 | Расчет и выбор электрообогревательных полов. |
| 6 | Расчет и выбор электрических водонагревателей |  |
| 7 | Расчет и выбор холодильных машин. |
| **Лабораторные работы** | |
| 4 | Изучение устройства и работы электрического водонагревателя. |
| 5 | Изучение устройства и работы электрокалорифера. |
| 6 | Изучение устройства и работы сварочного трансформатора |
| 7 | Изучение устройства и работы электрической изгороди. |
| 8 | Изучение устройства и работы холодильной установки. |
|  |  | **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы**   1. Индукторы. 2. Режимы высокочастот­ного индукционного нагрева. 3. Применение индукционного на­грева в сельском хозяйстве. 4. Диэлектрический нагрев. 5. Физические основы, удельная мощность, выделяемая в диэлектрике. 6. Области и перспективы применения диэлектрического нагрева в сельском хозяйстве. 7. Применение электрических водонагревателей и котлов в системах горячего водоснабжения и отопления. 8. Электрокотельные, оборудование и автоматизация, ра­циональное применение. 9. Электрообогрев в парниках и теплицах. 10. Виды и способы электрообогрева почвы и воздуха. 11. Расчет нагревательных элементов, принципы автоматизации, технико-экономические показатели.   12.Электрооборудование систем микрокли­мата в хранилищах. | **29** |

**2.2. Тематический план и содержание ПМ МДК 01.02**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | | | **Объем часов** |
| **Тема 1.1 ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ** | **Содержание учебного материала** | | | **98** |
|  | 1 | **ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ**  История развития электроники аналоговой и цифровой. Современные средства связи. Роль интернета. Способы хранения и передачи информации. Ток, напряжение, сопротивление, валентная зона, диэлектрики, полупроводники, проводники. Свойства проводников. Структура атома, расположение орбит с электронами, взаимодействие зарядов. Свойства диэлектриков. Структура атома, расположение орбит с электронами. Взаимодействие зарядов. Свойства полупроводников. Структура атома, расположение орбит с электронами. Взаимодействие зарядов. Единицы измерения электрических величин: тока, напряжения, сопротивления. Их деление на более крупные и мелкие значения. Сопротивления. Типы, виды, разновидности сопротивлений. Маркировка и обозначения на схемах. Деления по мощностям, свойства и область применения. Конденсаторы. Устройство, единицы измерений емкости. Маркировка обозначений, типы и обозначения на схемах, свойства и область применения. Реактивное сопротивление конденсатора. Конденсаторы подстроечные и переменной емкости. Устройство, типы и обозначения на схемах, свойства и область применения. Катушки индуктивности. Конструкции, обозначения на схемах, единицы измерения, физические свойства на постоянном и переменном токах. Катушки индуктивности регулируемые. Конструкции, обозначения на схемах,реактивное сопротивление на переменном токе. Способы соединений радиоэлементов между собой, формулы вычислений значений при различных соединениях. Постоянный ток. Источники тока. Графическое представление, область применения. Переменный ток. Источники тока. Графическое представление, частота, период, среднее и действующее значения. Сдвиг по фазе у конденсатора на переменном токе. Заряд конденсатора. Графики тока напряжения, область использования. Трехфазные электрические сети. Графическое представление, фазовый сдвиг, достоинства. Электромагнитные волны. Источники возникновения Э.М.В., частота, скорость распространения, свойства, свойства, фокусирование. Свет и его физические основы. Передача электрических сигналов на расстояние. Амплитудная и частотная модуляции. Цифровая система передачи информации. Физические основы электронных приборов. Виды и характеристики электровакуумных приборов. Собственная проводимость и способы образования примесных (элек­тронной и дырочной) проводимостей полупроводников. Физические основы образования и вентильные свойства электронно-дырочного перехода, Полупроводниковые диоды. Прямое и обратное включение р-n – перехода, вольтамперная характери­стика, пробой и его виды. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, ста­билитроны, туннельные, фотодиоды, светодиоды, варикапы, конструкция, основные характеристики и параметры, условные обозначения. Тиристоры. Классификация тиристоров, их условные обозначения. Устройство, принцип действия диодных и триодных тиристоров, их характеристики и параметры. Коммуникационные процессы в тиристорах. Другие виды параметрических полупроводниковых приборов. Транзисторы. Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, характеристи­ки, параметры, условные обозначения, схемы включения с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором. Ключевой режим работы. Полевые транзисторы: типы, схемы включения, принцип действия, ха­рактеристики, параметры. Фототранзисторы, принцип действия, применение. Интегральные микросхемы (ИМС) Интегральные схемы - средства дальнейшей миниатюризации и повы­шения надежности электронной аппаратуры. Классификация ИМС. Осо­бенности гибридных и полупроводниковых ИМС, параметры и система обозначений. Функциональная микроэлектроника.Технология изготовления пленочных элементов гибридных интеграль­ных микросхем. Вопросы конструирования электронных устройств на ИМС с учетом требований электромагнитной совместимости. Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации. Оптроны, составляющие их элементы, условное обозначение, классифи­кация, области применения. Фотоэлектронные приборы с внутренним и внешним фотоэффектом. Классификация и общие характеристики приборов для отображения информации. Устройство, принцип действия и условные обозначения газораз­рядных, жидкокристаллических, электролюминесцентных индикаторов. Тиратроны: устройство, схемы включения, характеристика зажигания. | | 42 |
|  | 2 | **ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**  Неуправляемые выпрямители Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпря­мителей, временные диаграммы токов и напряжений, упрощенные расчеты выпрямителей с различными сопротивлениями нагрузки. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы. Внешняя характеристика выпрямителя. Сглаживающие фильтры Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Классификация фильтров. Фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Их принцип действия. Коэффициенты пульсации, коэффициенты сглажива­ния, пульсации. Г-образный и П-образный фильтры. Однозвенные и много­звенные фильтры. Влияние фильтров на внешнюю характеристику выпря­мителя. Классификация. Принцип действия управляемых выпрямителей на при­мере однофазной схемы. Временные диаграммы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями. Схема защиты промышленных выпрямительных установок. Назначение инверторов. Их классификация. Инверторы, ведомые сетью, автономные инверторы. Схемы, принцип действия. Применение инверторов тока и напряжения. Классификация стабилизаторов. Принцип работы параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения. Компенсационный стабилизатор тока. Основные особенности импульсных методов регулирования постоянно­го напряжения. Применение и классификация импульсных преобразовате­лей. Тиристорные регуляторы: назначение, схемы. Преобразователи часто­ты, система управления ими. Использование частотного регулирования. | | **10** |
|  | 3 | **УСИЛИТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ**  Классификация усилителей, их параметры и характеристики, режим работы. Графический анализ усилительного каскада. Выбор точки покоя и обеспечение требуемого режима работы. Температурная стабилизация. Усилительные каскады с общей базой и общим эмиттером. Обратная связь в усилителе. Однокаскадные и многокаскадные усилители. Усилители в ин­тегральном исполнении. Особенности работы УНТ с одним и двумя источниками питания. Дрейф нуля в УНТ. Дифференциальные усилители. Операционные усилители: их свойства, применение. Интегральное их исполнение. Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах. Однотактные и двухтактные усилители мощности. Усилители мощности с бестрансформаторным выходом и в интеграль­ном исполнении. Графический анализ работы усилителя мощности. Типы генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбужде­ния автогенераторов. Принцип действия LС, RС генераторов. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. Автогенераторы на интегральных микросхемах. | | **8** |
|  | 4 | **Импульсные устройства**  Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Диодные и транзисторные электронные ключи. Формирование импульсов: ограничители, дифференцирующие цепи, интегрирующие цепи.  Классификация генераторов. Мультивибратор, одновибратор. Устрой­ство, принцип действия, применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении. Генератор линейно – изменяющегося напряжения. Принцип действия, применение.  Логические элементы, основные понятия "И", "ИЛИ", "НЕ" на диодных и транзисторных ключах.  Триггеры, устройство, принцип действия, применение.  Основные понятия о счетчиках и дешифраторах.  Применение логических элементов в электротехнических устройствах. | | **8** |
|  | **Лабораторные работы** | | | **30** |
|  | 1 | | Снятие вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов. | 2 |
|  | 2 | | Снятие и исследование характеристик тиристора. | 2 |
|  | 3 | | Снятие характеристик и определение параметров биполярного транзи­стора. | 2 |
|  | 4 | | Исследование работы цифровых интегральных микросхем. | 2 |
|  | 5 | | Исследование фотоэлементов с внешним фотоэффектом. | 2 |
|  | 6 | | Исследование маломощных выпрямителей и сглаживающих фильтров. | 2 |
|  | 7 | | Исследование тиристорных управляемых выпрямителей. | 2 |
|  | 8 | | Исследование операционного усилителя и схем с его использованием. | 2 |
|  | 9 | | Исследование LС, RС генераторов при помощи осциллографа. | 2 |
|  | 10 | | Исследование импульсных схем на транзисторах (мультивибратор, блокинг – генератор). | 2 |
|  | 11 | | Исследование триггера. | 2 |
|  | **Практические занятия** | | |  |
|  | 1 | | Расчет параметров транзисторов по их характеристикам. | 2 |
|  | 2 | | Расчет однофазного выпрямителя с активным сопротивлением нагрузки. | 2 |
|  | 3 | | Расчет и определение параметров однокаскадного усилителя. | 2 |
|  | 4 | | Изучение видов логических схем. | 2 |
| **Тема 1.2 Основы автоматики** | **Содержание учебного материала** | | | **100** |
|  | 5 | | **Общие сведения об автоматике**  Понятия об автоматике, кибернетике, телемеханике. Автоматические и автоматизированные системы управления. Элементы и системы, автоматики. Принципы автоматического управления. Обратные связи. Классификация систем автоматики. Графическая и аналитическая формы представления статических характеристик. Параметры статических характеристик. Коэффициенты передачи и их определение. Формы представления динамических характеристик. Дифференциальные уравнения, временные (разгонные) и переходные характеристики. Преобразование Лапласа. Передаточные функции. Понятие о частотных характеристиках. Амплитудно-фазочастотные, амплитудно-частотные, фазочастотные характеристики.  Объекты автоматического управления в сельскохозяйственном производстве, их назначение, физические параметры входных и выходных сигналов, количество, рабочие диапазоны. Виды и типы схем систем автоматики. Условные графические и позиционные обозначения элементов автоматики на структурных и функциональных схемах автоматизации технологических процессов, на структурных, функциональных и принципиальных схемах систем автоматического управления. Расположение условных обозначений на схемах систем автоматики. | 6 |
| 6 | | Технические средства автоматики. Датчики, их классификация и назначение. Структура датчиков. Датчики перемещений. Датчики давления и силы. Датчики веса, уровня, температуры. Аппаратура управления, ее виды и назначение. Коммутационная аппаратура, ее виды и назначение. Аппаратура защиты схем автоматики, ее виды и назначение. Основные понятия о релейных элементах автоматики, их параметрах, времени срабатывания и отпускания. Электромагнитное реле постоянного и переменного тока, поляризованное и герконовое реле, контакторы, магнитные пускатели. Основные понятия о логических устройствах автоматики. Релейно-контактные элементы. Изображение основных логических элементов на схемах. Минимизация логических функций, методы изображения. Задающие устройства автоматики, их виды, принципы действия и назначение. Общие сведения об усилителях систем автоматики, их классификация. Требования, предъявляемые к усилителям. Принцип действия и назначение. Статические и динамические характеристики электрических, гидравлических и пневматических усилителей. Классификация и назначение исполнительных механизмов и регулирующих органов. Статические и динамические характеристики. Электродвигательные, электромагнитные, пневматические и гидравлические исполнительные механизмы; электромагнитные муфты скольжения и трения. Автоматические регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия. Статические и динамические характеристики автоматических регуляторов. Основные понятия. Назначение и выполняемые функции программируемых контроллеров. Основные узлы и схемы. Функциональная схема контроллера. Понятие об источниках питания и стабилизаторах автоматики. Виды источников питания и стабилизаторов, их свойства и назначение. | 16 |
| 7 | | **Система телемеханики**  Принципы построения систем телемеханики. Применение системы телемеханики. Понятие о системе телеизмерения, ее задачи и использование. Схемы телеизмерения по системе интенсивности. | 3 |
| 8 | | **Основы теории автоматического управления**  Типы соединения звеньев системы автоматического управления. Составление и преобразование структурных схем. Понятие об устойчивости автоматических систем. Условия устойчивости автоматических систем. Математическая оценка устойчивости. Критерии устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Показатели качества переходных процессов регулирования. Время регулирования. Перерегулирование. Прямые показатели качества. Косвенные, корневые, частотные и интегральные оценки качества. Определение точности работы системы автоматического управления в установившемся режиме. Понятие о нелинейных системах автоматического управления. Типовые нелинейности. Нелинейные элементы. Подготовка систем, автоматического регулирования для настройки. Способы настройки. | 5 |
| 9 | | **Надежность и технико-экономическая эффективность работы систем автоматики**  Основные сведения о надежности элементов и систем автоматики. Понятия и определения. Технико-экономическая оценка работы систем автоматики. | 2 |
| **Практические занятия** | | | **50** |
| 1 | | Расчет надежности систем управления. |  |
| 2 | | Определение устойчивости систем автоматического регулирования. |
| 3 | | Определение динамической характеристики системы автоматического управления. |
| 4 | | Анализ работы задающих устройств автоматики. |
| 5 | | Анализ работы сравнивающих устройств автоматики. |
| 6 | | Минимизация логических функций. |
| 7 | | Изображение на релейно-контактных элементах схемы управления, на бесконтактных элементах релейно-контактных схем. |
| 8 | | Освоение техники чтения схем автоматики. |
| **Лабораторные работы** | | |
| 1 | | Настройка системы автоматического управления с пропорционально-интегральным регулятором. |
| 2 | | Исследование нелинейной системы автоматического регулирования. |
| 3 | | Определение показателей качества системы автоматического регулирования. |
| 4 | | Исследование работы систем телеуправления и телесигнализации. |
| 5 | | Анализ функциональных возможностей и порядка перепрограммирования микропроцессорного контроллера. |
| 6 | | Исследование работы двухпозиционного регулятора. |
| 7 | | Определение коэффициента усиления пропорционального регулятора. |
| 8 | | Исследование работы исполнительного механизма. |
| 9 | | Испытание магнитных усилителей. |
| 10 | | Испытание тиристорной станции управления. |
| 11 | | Исследование работы релейно-контактных схем, выполняющих логические операции. |
| 12 | | Исследование работы бесконтактных логических элементов. |
| 13 | | Исследование электромагнитных реле автоматики. |
| 14 | | Исследование работы реле времени и программных устройств автоматики. |
| 15 | | Исследование работы шаговых искателей. |
| 16 | | Исследование фотопреобразователей. |
| 17 | | Исследование термодатчиков. |
| **Тема 1. 3 Автоматизация с\х производства** | | | Содержание учебного материала | 170 |
|  | 10 | | **Основы автоматизации сельскохозяйственного производства**  Кибернетика, автоматика, производственный процесс,технологический процесс, автоматизация технологических процессов  Автоматизация сельского хозяйства, система машин, техники, установок  Автоматический контроль, автоматическая защита дистанционное управление, телемеханика, автоматическое измерение.  Кибернетика, частичная автоматизация, комплексная автоматизация, полная автоматизация, автоматическое сортирование.  Современное производство,биологические и механические процессы ,технология производства, поточность,цикличность.Проектирование обьектов.  Управление по отклонению, комбинированное управление.Соблюдение распорядка, получение и восприятие информации, оценка и анализ ситуации, установка заданий, информационных потоков, информационная связь,логическое и программное управление  Функциональные и функционально- технологические схемы автоматизации. Регулирование расхода,уровня, давления,температуры,состава и качества продукта.  Структурные и электрические принципиальные схемы, их построение и графическое обозначение  Датчики и исполнительные механизмы, вычислительные устройства, регуляторы, задатчики, использование ЭВМ  Основные понятия о процессах управления. Постановка задач, сортировка, погрузка, заполнение резервуаров, нагрев.  Последовалельность действий, технологический процесс, составление алгоритма, управление, объекты воздействия, функции управления, цели.  Формирование воздействий на объект управления, роль человека, , сигналы, носители сигналов, давление, интенсивность, время, управляющий сигнал, аналоговые, цифровые и дискретные сигналы  Исполнительные механизмы.Устройство воздействующие на объекты, операции подъема и перемещения, источники времени, ограничители, схемы защиты. использование современного оборудования, информационные устройства,  Соединительные разъемы, коммутаторы, неразъемные соединения, гибкие соединения, беспроводная коммутация. | 28 |
|  |  | | Управляющее устройство, каналы связи, оптические кабельные линии, автоматизированные системы, прохождение сигналов, стоимость каналов связи, система автоматического контроля, система автоматического управления, системы автоматического регулирования  Автоматические выключатели, рубильники, пускатели, выключатели, бесконтактные элементы силовой части.  Понятие алгоритмов, виды алгоритмов, циклические алгоритмы, вспомогательные алгоритмы  Коммутаторы, сопротивления, конденсаторы индуктивности, диоды, транзисторы, микросхемы.  Словесная запись, графическое представление, алгоритмический язык, построение алгоритмов.  Последовательность действий, анализ ситуации, линейный алгоритм, ветвление, цикл,вспомогательный и условный алгоритмы. Блок –схемы алгоритма  Контролируемые параметры, выходные параметры, предельные максимальные и минимальные значения. Цифровые и аналоговые сигналы, их преобразования. Сбор и анализ информации. Представление информации на экране ЭВМ.  Графическое обозначение элементов алгоритма, система контроля ЭВМ, последовательность действий, сбор информации с датчиков и органов управления, блок схема алгоритма, автоматическая диагностика.  Обработка аналоговых сигналов, переходные устройства и устройства нормализации, коммутаторы, усилители, современные измерительные средства, цифровые преобразователи, средства обработки дискретных сигналов, переходные устройства, регистры и счетчики.  Выбор датчиков, коммутирующих устройств, проводов, элементов электрических схем, исполнительных механизмов. |  |
|  | 11 | | **Автоматизация технологических процессов в животноводстве** Автоматизация безбашенной насосной установки, автоматизация бешанных водокачек, комплектная станция «Каскад»  Оросительная, осушительная, обводнительная система. Автоматизация водораспределителя. Капельное, поверхностное орошение.  Устройство, принцип действия башенных водокачек. Погружные электро-насосы и их классификация. Бурение скважин. Водонапорные башни и их конструкции.  Основные достоинства, устройство, трубопроводы, датчики, преобразователь чистоты, изменение оборотов вращения электро насосов, управление давлением в системе.  Датчики уровня воды. Управление электро насосами и уровнем воды. Автоматический режим работы и схема защиты от перегрузок.  Комплектная станция «Каскад».Бесконтактная станция управления типа ШЭТ. Датчики уровня воды. Управление электро насосами и уровнем воды. Автоматический режим работы и схема защиты от перегрузок.  Температура воздуха. Влажность воздуха. Диоксид углерода. Аммиак. Сероводород. Электрокалориферная установка типа СФОЦ  Скорость движения воздуха. Световой режим. Вентиляционные системы. Системы воздушного отопления. Системы кондиционирования воздуха  Устройство электрокалорифера, электронагревателей, схема автоматического управления, режимы работы, управление температурой, котнакторы.  Устройство теплогенератора, теплопроизводительность горелки, режимы работы, автоматическое отопление, схемы управления.  Мобильные кормораздатчики. Стационарные раздатчики. Полнорационное кормление. Доставка корма. Типы раздатчтков. Хранение кормов. Кормосмеси.  Особенности дозированного кормления. Достоинства и преимущества. Идентификация животных. Измерение продуктивности животного. Автоматическое дозирование корма.барабанный , торельчитый, ленточный и шнековый дозаторы. Автоматическое взвешивание животных.  Устройство индивидуальных и групповых поилок. Управление поилками. Дизинфекция воды. Минеральные добавки. | 28 |
|  |  | | Особенности уборки в стойлах и животноводчиских помещениях. Места хранения, переработки и утилизации навоза. Выбор способа уборки навоза. Мобильные механизмы стационарные механизмы, транспортерные и скребковые.  Процесс первичной обработки молока. Цели постеризации. Оборудование для посаризации и их функциональная схема. Автоматизация постаризации  Водоохладительные установки, фригаторная и компрессорная система охлаждения. Автоматизация установок для охлаждения молока  Особенности автоматизации доильных установок, принципы их работы. Автоматический регулятор вакуума, автоматический дозатор молока, наполнение мерной камеры, опорожнение мерной камеры, групповой счетчик молока.  Автоматизированные установки для доения коров. Манипулятор МД - Ф-1. Доильные установки «тандем» и «елочка» . Полноавтоматизированный доильный аппарат. Самодоение животных. Анализаторы качества и учета молока. |  |
|  | 12 | | **Автоматизация птицеводства** Промышленное производство. Технология производства мяса. Основные технологические операции. Производство продукции. Инкубации.  Автоматизация кормления. Циклы раздачи корма. Промышленные птицеводства. Линии кормления. Бункера сыпучих кормов. Схема управления. Наполнители.  Поение птиц. Конструкция поилок, желобовые, проточные, не проточные, чашечные, их характеристики и коэффициент использования воды, капельные авто поилки.  Периодичность уборки. Способы уборки, управление транспортерами, скребковый транспортер, автоматизация уборки помета, способы управления транспортерами.  Промышленная инкубация, универсальный инкубатор ИУП-Ф-45, поворот лотков, циркуляция воздуха, температурная стабилизация, схема управления оборудованием, конструкции инкубаторов, обработка тушек, доставка птицы, убойная линия, обработка тушек, использование отходов. | 18 |
|  |  | | Схема управления оборудования инкубатора. Оптимальные параметры микро климата, температура воздуха, влажность воздуха, влияние диоксида углерода, аммиака, сероводорода. Запыленность и бактерицидная загрезненность воздуха, скорость движения воздуха, производственные шумы, световые шумы.  Способы управления микроклиматом. Параметры микроклимата, помещение для выращивания молодняка, вентиляционные системы, системы воздушного отопления, централизованные системы  Комплект оборудования типа «Климат», подача воздуха, контактная система, бесконтактная, датчики температуры, приточно-вытяжные вентиляторы, тепловентиляторы, кондиционирование воздуха,  Зависимость продуктивности несушек от освещения, коммутирующие контактные и бесконтактные устройства, системы защиты от перегрузок, датчики света.  Техническое обслуживание освещения, выбор типа ламп, ремонт освещения, обслуживающий персонал  Программные устройства применение программных устройств, использование компьютерного оборудования Управление освещением, автоматизация  Датчики света, бесконтактные и контактные выключатели, выбор источников света, электрические схемы управления светом, программирование управлением света с помощью ЭВМ.  Способы содержания птиц, периодичность уборки помета, скребковый транспортер, устройство скребковых транспортеров и управление работой транспортера.  Технологический процесс поения сельскохозяйственной птицы. Конструкции поилок: желобковые, проточные, непроточные, чашечные и их характеристики. Автоматизация поения, использование ЭВМ.  Способы выращивания птиц Способы сбора яиц, использование транспортеров, автоматических линий  Яйцесборные транспортеры, автоматическая браковка, калибровка, маркировка, упаковка. |  |
|  | 13 | | **Автомати­зация кормо­производства** Кормовая база, растительные, животные и минеральные корма. Состав кормов, грубые и сочные корма. Корма животного происхождения, кормодобавки, эффективность использования корма, оборудования для приготовления кормов.  Агрегаты для приготовления травяной и витаминной муки. Сушка травы, измельчение и скашивание комбайном, кормовые добавки, жом, листья, хвоя, зерно. Технологии приготовления сбалансированных кормов.  Устройство агрегата АВМ-1,5 и принцип действия. Процесс сушки.  Структурная и электрическая схема агрегата АВМ-1,5.  Технологические процессы гранулирования кормов. Процесс прессования и смешивания кормов, технологическая схема процесса прессования кормов.  Технологические процессы брикетирования кормов. Процесс брикетирования, приготовление травяной сечки, управление оборудованием. Сырье для брикетирования.  Устройство схемы управления ОПК-2  Принцип действия схемы управления ОПК-2 Структурная и электрические схемы.  Задачи комбикормовых цехов, используемое сырье, технологии приготовления комбикормов, белково-витаминные добавки, управление цехом.  Технологии приготовления грубых кормов, процесс измельчения и смешивания, бункерные дозаторы, использование корнеплодов, дозировка корма.  Конструкция ферм, расположение растительных кормов, пищевых отходов, минеральных и других добавок. Измельчение грубых кормов, схема управления дробилкой, измельчители сена и соломы.  Автоматизация поточных линий  переработки корнеклубней. Конструкции цехов, заготовка и переработка клубней, структурная схема проточной линии.  Автоматизация дозирования и смешивания компонентов комбикорма. Дистанционное и автоматическое управление комплекса.  Устройство агрегатов для приготовления компонентов кормов. Схемы дозаторов и смесителей.Ручное и автоматическое управление. | 24 |
|  |  | | Линейные процессы.Командоаппараты с обратной и без обратной связи.Цикл управления, использование ЭВМ  Промышленные роботы, роботизированные ,информационно – управляющие системы, манипуляторы, эффективность.  Оборудование кормоцехов, цели и задачи, используемое сырьё и белково-витаминные добавки  Технологическая и принципиальная злектрическая схема управления электрооборудованием комбикормового цеха ОКЦ-15. Принцип действия. |  |
|  | 14 | | **Автоматизация технологических процессов в полеводстве**  Послеуборочная обработка и сушка зерна, поточные линии и комплексы, средства автоматики, приборы контроля влажности, расходомеры,загрузочно-разгрузочные устройства  Сортировка и очистка зерна. Зерноочистительные комплексы. Техпроцесс управления и обработки зерна.Сортировальные машины. Автоматический контроль  Шахтные зерносушилки СЗШ.Устройство теплоносителя. Технологическая схема работы зерносушилки.  Стационарные барабанные и камерные зерносушилки СЗСБ. Технологическая сема теплогенератора и зерносушилки. Схема управления.  Активное вентелирование. Схема бункера активной вентиляции. Автоматизация загрузки и поддержание заданных режимов работы.  Стационарные платформенные весы.Весы с тензометрическими силоизмерителями. Ковшовые и автоматичесие порционные весы. Аналоговое и цифровое управление. | 10 |
|  | 15 | | **Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте** Назначение и виды защищённого грунта. Утеплённый грунт, парник. Теплицы: блочные, ангарные, башенные и гидропонные теплицы. Характеристики сооружений защищённого грунта и их автоматизация.  Автоматизация микроклимата в теплицах. Способы обогрева: солнечный,биологический, водяной, электрический. Управление влажностью воздуха и почвы | 8 |
|  | 16 | | **Автоматизация технологических процессов в хранилищ** Оборудование для регулирования температуры типаОРТХ. Технологическая схема автоматического управления температурным режимом  . Ручной и автоматический режимы. Режимы лечения, охлаждения, хранения. Микропроцессорная система управления микроклиматом  Конструкции фруктохранилищ ,помещения для хранения фруктов ,автоматизация системы управления микроклиматом . Принципиальная электрическая схема.Режимы работы.  Категории хранимой продукции ,конструкции зданий хранилищ ,поддержание микроклимата .Автоматизация учёта, контроля и сортирование сельскохозяйственной продукции. | 6 |
|  | 17 | | **Автоматизация энергоснабжения** Нагревательные установки : теплогинераторы ,электрокалориферы ,их устройство техналогическая и принципиальная электрическая схема ,управление теплогениратором  Режимы систем управления: ручное и автоматическое управление ,контроль режимов работы ,принципиальная электрическая схема управления .  Типы котельных ,источники тепла ,КПД ,паровые котлы .Управление тепловой нагрузкой ,структурная схема парового котла ,управление экономичности процесса сжигания топлива .  Автоматизация деаэрационных установок ,их функциональные и структурные схемы .Автоматическое регулирование температуры воды .Автоматика безопасности котельных установок.  Электронагревательные установки ,элементные водонагреватели ,электродные водонагреватели прямого нагрева .Схема управления электроводонагревателем.  Электрические и электронные парогенераторы ,структурные схемы парогенераторов ,принцип работы и управления парогенератором  Классическая система автоматизации на релейно-контактных схемах .Автоматизация с применением микропроцессора . Програмирование ,универсальность ,типовая современная структура .Исполнительные механизмы .Технологическая схема микропроцессорной системы управления объектами  Эксплуатационные и производственные загрязнения .Синтетические и кислые моющие средства ,органические растворители .Мониторные моечные машины и струйные .Система автоматического управления мойки. Контроль загрязнённости и очистка растворов | 14 |
|  | 18 | | **Автомати­зация установок для электри­ческого облучения и обогрева**  Автоматизация установок облучения. Фотосинтез. Факторы влияющие на интенсивность фотосинтеза.. Искусственное облучение Автоматизация установок досвечивания Источники освещения. Системы досвечивания Автоматизация УФ облучения. Цели и задачи облучения. Источники УФ облучения. Конструкции систем УФ облучения. Расположение источников света, автоматизация управления системами облучения. Циклы облучения. Автоматизация ИК обогрева Цели и задачи обогрева. Источники ИК обогрева .Достоинства. Конструкции систем ИК обогрева. Расположение источников обогрева, автоматизация управления системами обогрева. | 10 |
|  | 19 | | **Курсовое проектирование** -Цели, задачи и организация курсового проектирования  -Обоснование и выбор объекта автоматизации  -Технологическая характеристика объекта  -Разработка систем автоматизации технолог, процесса  -Разработка функционально-технологической схемы  -Разработка и анализ работы принципиальной схемы  -Расчет и выбор технических элементов СА  -Проектирование щитов и пультов управления  -Разработка схем соединений  -Определение основных показателей надежности  -Оформление графической части проекта | 24 |

*.*

*.*

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1** Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «**Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий».**

оснащенный оборудованием;

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Ямпурин Н.П., Баранова А.В., Обухов В.И. Электроника. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.
2. Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника. 5-е издание. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
3. Пантелеев В.Н., Прошин В.М. Основы автоматизации производства. – 4-е издание. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.
4. Бородин И.Ф., Судник Ю.А Автоматизация технологических процессов М. Издательский центр «Колос», 2019.
5. Ю.Д. Сибикин Ю.Д. Сибикин М.Ю Монтаж эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок Издательство «Высшая школа»2019.
6. Л.1 Ямпурин Н.П., Баранова А.В., Обухов В.И. Электроника. - М.: Издательский центр
7. «Академия», 2020
8. Л.2 Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника. 5-е издание. – М.: Издательский
9. центр «Академия», 2019
10. Л.3 Пантелеев В.Н., Прошин В.М. Основы автоматизации производства. – 4-е издание. –
11. М.: Издательский центр «Академия», 2020
12. Л.4 Бородин И.Ф.,Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов М.
13. Издательский центр «Колос» , 2018
14. Л 5 Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника М.Издательский центр «Академия» 2019г.

**3.2.3. Дополнительные источники**

1.М.М. Кацман «Электрический привод» Издательский центр «Академия» 2017.

2.Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 2016г.

3.Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства. – М.: Информагротех, 2018г.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ***ПК1.1****-* Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.  ***ПК1.2*** -Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок..  ***ПК1.3*** -Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.  ***ОК*** 1-Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  ***ОК*** 2-Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ***ОК*** 3-Принимать решения в  стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  ***ОК*** 4 -Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  ***ОК*** 5- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ***ОК*** 6- Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.  ***ОК*** 7 -Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.  ***ОК*** 8 -Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.  ***ОК* 9**-Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  ***ЛР 1-***Осознающий себя гражданином и защитником великой страны  ***ЛР 2-***Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций  ***ЛР 3-***Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих  ***ЛР 4-***Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»  ***ЛР 5-***Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.  ***ЛР 6-***Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях  ***ЛР 7-***Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.  ***ЛР 8-***Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства  ***ЛР 9-***Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях  ***ЛР 10-***Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой  ***ЛР 11-***Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры  ***ЛР 12-***Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания  ***ЛР 13-***Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности  ***ЛР 14-*** Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности  ***ЛР 15-*** Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем  ***ЛР 16-*** Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности  ***ЛР 17-*** Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии | - демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования и автоматических систем управления. -демонстрация навыков выполнения текущего и капитального ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники  демонстрация навыков выполнения монтажа и эксплуатации осветительных и электронагревательных установок.  демонстрация навыков выполнения поддержания режима работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.  демонстрация интереса к будущей профессии   * - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области подготовки машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц;   решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области подготовки машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц;   * эффективный поиск необходимой информации;   использование различных источников, включая электронные  - эффективный поиск необходимой информации;  использование различных источников, включая электронные  взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения  самоанализ и коррекция результатов собственной работы  организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля  анализ инноваций в области подготовки машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц  -Осознавать себя гражданином и защитником великой страны  -Проявлять активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении.  -Соблюдение норм правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением  -Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда.  -Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.  -Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях  Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.  -Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства  -Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях  -Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой  -Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры  -Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания  -Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности  -Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности  Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем  -Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности  -Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии | Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  -Наблюдение;  мониторинг, оценка содержания портфолио студента  -Мониторинг и рейтинг выполнения работ на учебной и производственной практике.  -Практические работы на моделирование и решение нестандартных ситуаций  -Подготовка рефератов, докладов, использование электронных источников.  -Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях  -Наблюдение за ролью обучающихся в группе;  Деловые игры -  моделирование социальных и профессиональных ситуаций;  Мониторинг развития личностно-профессиональных качеств обучающегося;  Контроль выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося;  открытые защиты творческих и проектных работ;  учебно-практические конференции;  конкурсы профессиональ-ного мастерства;  олимпиады  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю  Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Подготовка докладов, рефератов.  Комплексный экзамен по модулю |