**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВАРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ  Ректор академии, профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.И.Любимов  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**(программа профессиональной подготовки)**

Направление подготовки:

**«Цифровизация и автоматизация технологий производства**

**продукции в аграрном бизнесе»**

Форма обучения

очная

Ижевск 2019

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ**

**Образовательная программа профессионального обучения «Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции в аграрном бизнесе»**

**Актуальность (в соответствии с «Прогнозом научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года»):**

Неуклонное снижение темпов роста урожайности и продуктивности в сельском хозяйстве, связанное с исчерпанием долгосрочных эффектов, требует широкого внедрения новых технологических решений (биотехнологии, точное сельское хозяйство, роботизация, композиционные удобрения, интегрированная биозащита, ресурсоэффективное локальное сельское хозяйство и т. д.); востребованность в АПК научно-технологических решений, учитывающих особенности региональной специализации и локальные агроклиматические условия; рост спроса на технологии урбанизированного сельского хозяйства (вертикальные фермы, роботизированные теплицы и др.); масштабные потери продуктов питания при хранении, транспортировке и в розничной торговле требуют поиска принципиально новых технологических решений.

**Разработчики:** кандидат технических наук, доцентШакиров Р.Р., кандидат технических наук, доцентСпиридонов А.Б.

**Правообладатель программы:** ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

**Объем образовательной программы** 320 ч.

**Программа принята** Методическим советом ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Протокол №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Проректор по дополнительному образованию,

профессор С.Д. Батанов

Декан агроинженерного факультета Р.Р. Шакиров

СОДЕРЖАНИЕ

[1 ЦЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5](#_Toc20210179)

[2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУШАТЕЛЯ 5](#_Toc20210180)

[2.1. Область профессиональной деятельности слушателя. 5](#_Toc20210181)

[2.2. Объекты профессиональной деятельности слушателя. 6](#_Toc20210182)

[2.3. Область применения и виды профессиональной деятельности слушателя. 6](#_Toc20210183)

[2.4. Задачи профессиональной деятельности слушателя. 6](#_Toc20210184)

[2.5. Взаимосвязь составных элементов дисциплин профессионального обучения по направлению «Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции в аграрном бизнесе» с дисциплинами бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Агрономия», «Зоотехния» 6](#_Toc20210185)

[3. КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 7](#_Toc20210186)

[4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОП 9](#_Toc20210187)

[4.1. Учебный план 9](#_Toc20210188)

[4.2. Календарный учебный график 9](#_Toc20210189)

[4.3. Рабочие программы учебных курсов (модулей), предметов, дисциплин и производственной практики, итоговой аттестации 9](#_Toc20210190)

[4.3.1. Модуль 1 Основы автоматизации и цифровизации технологических процессов 9](#_Toc20210191)

[4.3.1.1 Рабочая программа дисциплины 9](#_Toc20210192)

[«Автоматические системы. Датчики». 9](#_Toc20210193)

[4.3.1.2 Рабочая программа дисциплины 11](#_Toc20210194)

[«Гидравлические усилительные устройства и исполнительные элементы». 11](#_Toc20210195)

[4.3.1.3 Рабочая программа дисциплины 13](#_Toc20210196)

[«Электрические усилительные устройства и исполнительные элементы». 13](#_Toc20210197)

[4.3.2 Модуль II. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства 15](#_Toc20210198)

[4.3.2.1 Рабочая программа дисциплины 15](#_Toc20210199)

[«Цифровизация и автоматизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур» 15](#_Toc20210200)

[4.3.2.2 Рабочая программа дисциплины 17](#_Toc20210201)

[«Автоматизация хранения и первичной переработки продукции растениеводства» 17](#_Toc20210202)

[4.3.2 Модуль III. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства 20](#_Toc20210203)

[4.3.3.1 Рабочая программа дисциплины 20](#_Toc20210204)

[«Цифровизация и автоматизация производственных процессов в животноводстве и птицеводстве» 20](#_Toc20210205)

[4.3.3.2 Рабочая программа дисциплины 23](#_Toc20210206)

[«Цифровизация и автоматизация комбикормового производства» 23](#_Toc20210207)

[4.3.4 Рабочая программа «Производственная практика» 25](#_Toc20210208)

[4.3.5. Рабочая программа «Квалификационный экзамен» 26](#_Toc20210209)

[5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ВКЛЮЧАЯ ЭЛЕКТРОННЫЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ПО ВСЕМ ВИДАМ ЗАНЯТИЙ 29](#_Toc20210210)

[6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 30](#_Toc20210211)

[7. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ 31](#_Toc20210212)

[Приложение А 32](#_Toc20210213)

[Приложение Б 34](#_Toc20210214)

**Образовательная программа профессионального обучения «Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции в аграрном бизнесе»,** реализуемая федеральным государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Ижевскаягосударственная сельскохозяйственная академия» (далее ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА), представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением в соответствии с:

- потребностями регионального рынка труда;

- требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 г. №499,

- приказом Минобрнауки России от 29.03.2019 г. №178 «Об определении перечня приоритетных направлений обновления и приобретения компетенций гражданами с учетом региональных и отраслевых потребностей на 2019 год»,

- требованиями федеральных органов исполнительной власти и соответствующих отраслевых требований;

- Прогнозом научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года;

-квалификационными требованиями, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационным требованиям к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации: растениевод; тракторист-машинист сельскохозяйственного производства; животновод; оператор машинного доения

- интересами различных целевых аудиторий, в том числе граждан предпенсионного и пенсионного возраста, трудовых мигрантов, инвалидов, осуществляющих свою деятельность на территории Российской Федерации.

# 1 ЦЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

##### Программа профессионального обучения «Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции в аграрном бизнесе» имеет целью формирование у слушателей комплекса знаний об организационных, научных и методических основах современных технологических процессов, машин и агрегатов, применяемых для комплексной цифровизации и автоматизации производственных процессов в растениеводстве, животноводстве и переработке с.х. продукции.

# 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУШАТЕЛЯ

## 2.1. Область профессиональной деятельности слушателя.

Область профессиональной деятельности слушателя включает использование комплексной цифровизации, автоматизации и механизации производственных процессов, способствующих повышению технического уровня производства, производительности труда, снижению себестоимости, улучшению качества продукции, обеспечению благоприятных условий труда и его безопасности.

## 2.2. Объекты профессиональной деятельности слушателя.

Объектами профессиональной деятельности являются технические средства и системы цифрового и автоматического управления, техническая документация, технологические процессы, оборудование и аппараты производств в аграрном бизнесе, метрологическое обеспечение технологического контроля, технические средства обеспечения надежности, управление первичными трудовыми коллективами

## 2.3. Область применения и виды профессиональной деятельности слушателя.

Слушатель готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

1. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем цифровизации и автоматизации аграрном бизнесе.

2. Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем цифровизации и автоматизации аграрном бизнесе.

3. Эксплуатация систем цифровизации и автоматизации аграрном бизнесе.

4. Разработка и моделирование несложных систем цифровизации и автоматизации с учетом специфики технологических процессов аграрном бизнесе.

5. Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем цифровизации и автоматизации аграрном бизнесе.

6. Проектирование, моделирование и оптимизация систем цифровизации и автоматизации.

7. Выполнение работ по одной (нескольким) рабочей профессии.

## 2.4. Задачи профессиональной деятельности слушателя.

Слушатель должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии свидами профессиональной деятельности:

- изучить достижения науки и техники в области технологий для растениеводства и животноводства;

- освоить прогрессивные технологии и технические средства, приобрести практические навыки высокоэффективного использования средств и систем цифровизации и автоматизации.

## 2.5. Взаимосвязь составных элементов дисциплин профессионального обучения по направлению «Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции в аграрном бизнесе» с дисциплинами бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Агрономия», «Зоотехния»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование дисциплины (модуля)** | **Содержательно-логические связи с дисциплинами бакалавриата** |
| 1 | Модуль I. Основы автоматизации и цифровизации технологических процессов | |
| 2 | Автоматические системы. Датчики. | Тракторы, автомобили, Сельскохозяйственные машины.  Электропривод  Автоматика |
| 3 | Индивидуальная траектория обучающихся (дисциплины по выбору) | Растениеводство;  Земледелие с основами почвоведения и агрохимии  Технология переработки с.х. продукции |
| 4 | Гидравлические и пневматические усилительные устройства и исполнительные элементы | Растениеводство;  Земледелие с основами почвоведения и агрохимии  Технология переработки с.х. продукции |
| 5 | Электрические усилительные устройства и исполнительные элементы | Тракторы, автомобили, Сельскохозяйственные машины.. |
| 6 | Модуль II. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства | |
| 7 | Цифровизация и автоматизация технологии возделывания сельскохозяйственных культур | Растениеводство;  Земледелие с основами почвоведения и агрохимии  Технология переработки с.х. продукции |
| 8 | Автоматизация хранения и первичной переработки продукции растениеводства | Растениеводство;  Земледелие с основами почвоведения и агрохимии  Технология переработки с.х. продукции |
| 9 | Модуль III. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства | |
| 10 | Цифровизация и автоматизация производственных процессов в животноводстве и птицеводстве | Производство продукции животноводства;  Кормление сельскохозяйственных животных;  Технология производства с.х. продукции |
| 11 | Цифровизация и автоматизация комбикормового производства | Производство продукции животноводства;  Кормление сельскохозяйственных животных;  Технология производства с.х. продукции |

# 3. КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| ПК-1 | - готовность использовать механические, автоматические и цифровые устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства |
| ПК-2 | - способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции |
| ПК-3 | - готовность эксплуатировать современное технологическое оборудование для производства и переработки сельскохозяйственного сырья |

Формирование компетенций в учебном процессе при изучении дисциплин различных циклов представлено в структурной матрице формирования компетенций по дополнительной образовательной программе подготовки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер по учебному плану** | **Название дисциплины, практики** | **Шифры формируемых компетенций** | **Кафедра** |
| 1 | Модуль I. Основы автоматизации и цифровизации технологических процессов | | |
| 1.1 | Автоматические системы. Датчики. | ПК-1 | Автоматизированного электропривода |
| 1.2 | Индивидуальная траектория обучающихся (дисциплины по выбору) | | |
| 1.2.1 | Гидравлические и пневматические усилительные устройства и исполнительные элементы | ПК-1 | Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины |
| 1.2.2 | Электрические усилительные устройства и исполнительные элементы | ПК-1 | Автоматизированного электропривода |
| 2 | Модуль II. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства | | |
| 2.1 | Цифровизация и автоматизация технологии возделывания сельскохозяйственных культур | ПК-2, ПК-3 | Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств  Растениеводства |
| 2.2 | Автоматизация хранения и первичной переработки продукции растениеводства | ПК-2, ПК-3 | Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств  Растениеводства |
| 3 | Модуль III. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства | | |
| 3.1 | Цифровизация и автоматизация производственных процессов в животноводстве и птицеводстве | ПК-2, ПК-3 | Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств  Частного животноводства |
| 3.2 | Цифровизация и автоматизация комбикормового производства | ПК-2, ПК-3 | Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств  Частного животноводства |
|  | Производственная практика | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины  Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств |
|  | Аттестационный экзамен | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины  Технологии и оборудование пищевых и перерабатывающих производств |

# 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОП

## 4.1. Учебный план

Учебный план приведен в Приложении А

## 4.2. Календарный учебный график

Годовой календарный учебный график приведён в Приложении Б.

## 4.3. Рабочие программы учебных курсов (модулей), предметов, дисциплин и производственной практики, итоговой аттестации

## 4.3.1. Модуль 1 Основы автоматизации и цифровизации технологических процессов

## 4.3.1.1 Рабочая программа дисциплины

## «Автоматические системы. Датчики».

Цель дисциплины – ознакомление слушателей с основными проблемами регулирования различных объектов и автоматизированных систем контроля в растениеводстве и животноводстве

Задачи дисциплины:

- изучение общих положений, базовых и современных подходов к построению современных автоматизированных систем управления

- изучение возможностей электроснабжения объектов различного назначения, предназначенными для решения задач централизованного контроля и оперативного управления технологическими процессами

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК1- готовность использовать механические, автоматические и цифровые устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 50 часов

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
| Аудиторные занятия | 28 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 10 |
| Практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа | 22 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет |
| Общая трудоемкость | 50 |

Структура дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **в том числе** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Автоматические системы. | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Датчики. | 42 | 8 | 16 | 18 |

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Содержание раздела (темы) дисциплины** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1. | Автоматические системы. | Основные понятия, определения и классификация автоматических систем | Классификация автоматических систем | Классификация автоматических систем |
| 2. | Датчики | Общие сведения. Датчики сопротивления. Контактные датчики. Индуктивные датчики. Трансформаторные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики  Датчики температуры. Датчики уровня. Датчики угловой скорости. Датчики давления. Датчики расхода  Датчики влажности. Электронные и ионизационные датчики. Датчики направляющего следа  Цветочувствительные первичные преобразователи датчика отраженного света. Цветочувствительный датчик пропускаемого света. Электроакустические датчики. Резонансные датчики. Ультразвуковые первичные преобразователи | Общие сведения. Датчики сопротивления. Контактные датчики. Индуктивные датчики. Трансформаторные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики  Датчики температуры. Датчики уровня. Датчики угловой скорости. Датчики давления. Датчики расхода  Датчики влажности. Электронные и ионизационные датчики. Датчики направляющего следа  Цветочувствительные первичные преобразователи датчика отраженного света. Цветочувствительный датчик пропускаемого света. Электроакустические датчики. Резонансные датчики. Ультразвуковые первичные преобразователи | Общие сведения. Датчики сопротивления. Контактные датчики. Индуктивные датчики. Трансформаторные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики  Датчики температуры. Датчики уровня. Датчики угловой скорости. Датчики давления. Датчики расхода  Датчики влажности. Электронные и ионизационные датчики. Датчики направляющего следа  Цветочувствительные первичные преобразователи датчика отраженного света. Цветочувствительный датчик пропускаемого света. Электроакустические датчики. Резонансные датчики. Ультразвуковые первичные преобразователи |

**Вопросы к зачету**

1. Основные тенденции развития современной автоматики.

2. Функции элементов автоматики.

3. Основные виды автоматизации.

4. Отличие автоматического управления от автоматической защиты.

5. Отличия астатического регулирования от статического.

6. Замкнутая цепь воздействия и разомкнутая цепь.

7. Функциональные, структурные и принципиальные схемы автоматики.

8. Статические и динамические характеристики объекта.

9. Сущность линеаризации статических характеристик.

10. Аккумулирующая способность объекта.

11. Причины запаздывания сигналов.

12. Сущность работы фоторезисторов их преимущества и недостатки, типаж.

13. Понятие о системах автоматического контроля.

14. Чувствительные элементы и преобразователи автоматических устройств.

15. Корректирующие устройства систем автоматики.

16. Задачи теории автоматического регулирования.

17. Теоретические исследования систем автоматики.

18. Расчленение системы на отдельные звенья.

19. Статистические характеристики звеньев и системы.

20. Частотные характеристики звеньев САР.

21. Методика составления уравнения движения звеньев.

22. Типовые звенья САР.

23. Составление структурной схемы системы.

24. Составление общего уравнения движения системы.

25. Анализ дифференциального уравнения движения САР.

26. Оценка количественных показателей переходных процессов.

27. Выбор параметров системы САР из условия устойчивости.

28. Основные понятия о системах сигнализации.

29. Характеристика и классификация автоматических систем управления.

## 4.3.1.2 Рабочая программа дисциплины

## «Гидравлические усилительные устройства и исполнительные элементы»

Цель дисциплины – получение слушателями знаний в области гидросистем, гидравлических приводов, эксплуатируемых на транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании используемое с сельскохозяйственном производстве.

Задачи дисциплины:

− освоение теоретических основ и условий рационального функционирования гидроприводов, применяемых в транспортно-технологических машинах и оборудовании.

- получения знаний, необходимых при эксплуатации этих машин.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК1- готовность использовать механические, автоматические и цифровые устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 42 часа

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
| Аудиторные занятия | 24 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 8 |
| Практические занятия | 16 |
| Самостоятельная работа | 18 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет |
| Общая трудоемкость | 42 |

Структура дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **в том числе** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Гидравлические усилительные устройства | 20 | 4 | 8 | 8 |
| 2 | Гидравлические исполнительные элементы. | 22 | 4 | 8 | 10 |

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Содержание раздела (темы) дисциплины** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1. | Гидравлические усилительные устройства | Гидравлические усилители с цилиндрическим золотником гидрораспределителя с исполнительным гидроцилиндром  Двухкаскадные гидравлические усилители | Гидравлические усилители с цилиндрическим золотником гидрораспределителя с исполнительным гидроцилиндром  Двухкаскадные гидравлические усилители | Гидравлические усилители с цилиндрическим золотником гидрораспределителя с исполнительным гидроцилиндром  Двухкаскадные гидравлические усилители |
| 2. | Гидравлические исполнительные элементы. | Общие сведения о исполнительных механизмах  Гидравлический исполнительный механизм с вращающимся поршнем | Общие сведения о исполнительных механизмах  Гидравлический исполнительный механизм с вращающимся поршнем | Общие сведения о исполнительных механизмах  Гидравлический исполнительный механизм с вращающимся поршнем |

**Вопросы к зачету**

1. Функции усилителей в системах автоматики.

2. Принцип действия гидравлических и пневматических усилителей.

3. Использование усилителей в сельскохозяйственных машинах и электроустановках.

4. Понятие о системах автоматического контроля.

5. Усилительные устройства систем автоматики.

6. Исполнительные элементы систем автоматики.

7. Корректирующие устройства систем автоматики.

8. Расчленение системы на отдельные звенья.

9. Составление структурной схемы системы.

10. Составление общего уравнения движения системы.

11. Анализ дифференциального уравнения движения САР.

12. Оценка количественных показателей переходных процессов.

## 4.3.1.3 Рабочая программа дисциплины

## «Электрические усилительные устройства и исполнительные элементы»

Цель дисциплины – приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах распространенных типов электронных устройств;

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний об основных характеристиках электронных элементов и устройств;

- изучение возможностей применения и эксплуатации электронных элементов и устройств; Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК1- готовность использовать механические, автоматические и цифровые устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 42 часа

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
| Аудиторные занятия | 24 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 8 |
| Практические занятия | 16 |
| Самостоятельная работа | 18 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет |
| Общая трудоемкость | 42 |

Структура дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **в том числе** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Электрические усилительные устройства | 20 | 4 | 8 | 8 |
| 2 | Электрические исполнительные элементы. | 22 | 4 | 8 | 10 |

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Содержание раздела (темы) дисциплины** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1. | Электрические усилительные устройства | Магнитные усилители  Электромагнитные и бесконтактные реле | Магнитные усилители  Электромагнитные и бесконтактные реле | Магнитные усилители  Электромагнитные и бесконтактные реле |
| 2. | Электрические исполнительные элементы. | Общие сведения о исполнительных механизмах  Реле с магнитоуправляемыми контактами, реле времени, шаговые искатели | Общие сведения о исполнительных механизмах  Реле с магнитоуправляемыми контактами, реле времени, шаговые искатели | Общие сведения о исполнительных механизмах  Реле с магнитоуправляемыми контактами, реле времени, шаговые искатели |

**Вопросы к зачету**

1. Аккумулирующая способность объекта.

2. Функции усилителей в системах автоматики.

3. Типы усилителей, принцип работы магнитных усилителей.

4. Принцип действия электрических усилителей.

5. Использование усилителей в сельскохозяйственных машинах и электроустановках.

6. Понятие о системах автоматического контроля.

7. Чувствительные элементы и преобразователи автоматических устройств.

8. Усилительные устройства систем автоматики.

9. Исполнительные элементы систем автоматики.

10. Корректирующие устройства систем автоматики.

11. Расчленение системы на отдельные звенья.

12. Статистические характеристики звеньев и системы.

13. Частотные характеристики звеньев САР.

14. Методика составления уравнения движения звеньев.

15. Типовые звенья САР.

16. Составление структурной схемы системы.

17. Составление общего уравнения движения системы.

18. Анализ дифференциального уравнения движения САР.

19. Оценка количественных показателей переходных процессов.

20. Выбор параметров системы САР из условия устойчивости.

21. Основные понятия о системах сигнализации.

После получения зачетов по дисциплинам проводится экзамен по модулю в целом.

**Вопросы к экзамену по модулю 1 «Основы автоматизации и цифровизации технологических процессов»**

1. Основные тенденции развития современной автоматики.

2. Функции элементов автоматики.

3. Основные виды автоматизации.

4. Отличие автоматического управления от автоматической защиты.

5. Отличия астатического регулирования от статического.

6. Замкнутая цепь воздействия и разомкнутая цепь.

7. Функциональные, структурные и принципиальные схемы автоматики.

8. Статические и динамические характеристики объекта.

9. Сущность линеаризации статических характеристик.

10. Аккумулирующая способность объекта.

11. Причины запаздывания сигналов.

12. Сущность работы фоторезисторов их преимущества и недостатки, типаж.

13. Функции усилителей в системах автоматики.

14. Типы усилителей, принцип работы магнитных усилителей.

15. Принцип действия гидравлических и пневматических усилителей.

16. Использование усилителей в сельскохозяйственных машинах и электроустановках.

17. Понятие о системах автоматического контроля.

18. Чувствительные элементы и преобразователи автоматических устройств.

19. Усилительные устройства систем автоматики.

20. Исполнительные элементы систем автоматики.

21. Корректирующие устройства систем автоматики.

22. Задачи теории автоматического регулирования.

23. Теоретические исследования систем автоматики.

24. Расчленение системы на отдельные звенья.

25. Статистические характеристики звеньев и системы.

26. Частотные характеристики звеньев САР.

27. Методика составления уравнения движения звеньев.

28. Типовые звенья САР.

29. Составление структурной схемы системы.

30. Составление общего уравнения движения системы.

31. Анализ дифференциального уравнения движения САР.

32. Оценка количественных показателей переходных процессов.

33. Выбор параметров системы САР из условия устойчивости.

34. Основные понятия о системах сигнализации.

35. Характеристика и классификация автоматических систем управления.

## 4.3.2 Модуль II. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства

## 

## 4.3.2.1 Рабочая программа дисциплины

## «Цифровизация и автоматизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков по технологии, механизации, назначении машин и оборудования производства продукции растениеводства, правилах их эксплуатации и рационального использования для получения максимума продукции с наименьшими затратами и с учетом экологических требований.

Задачи дисциплины:

- изучение состояния механизации и автоматизации с цифровым управлением производственных процессов в производства продукции растениеводства в нашей стране и за рубежом;

- изучение назначение машин и оборудования производства продукции растениеводства.

- изучение устройств и регулировки современной цифровой техники производства продукции растениеводства и ее применение в перспективных энергосберегающих технологиях;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2-способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции; ПК-3 - готовность эксплуатировать современное технологическое оборудование для производства и переработки сельскохозяйственного сырья;

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 40 часов

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
| Аудиторные занятия | 30 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 10 |
| Практические занятия | 20 |
| Самостоятельная работа | 10 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет |
| Общая трудоемкость | 40 |

Структура дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **в том числе** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Автоматизация почвообрабатывающих и посевных агрегатов | 14 | 4 | 8 | 2 |
| 2 | Автоматизация использования химических средств защиты растений | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 3 | Автоматизация уборки зерновых культур корнеплодов | 16 | 4 | 8 | 4 |

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Содержание раздела (темы) дисциплины** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1. | Автоматизация почвообрабатывающих и посевных агрегатов | Цифровизация и автоматическое управление направлением движения  Автоматизация навесного плуга  Автоматическое устройство управления пропашным культиватором | Цифровизация и автоматическое управление направлением движения  Автоматизация навесного плуга  Автоматическое устройство управления пропашным культиватором | Цифровизация и автоматическое управление направлением движения  Автоматизация навесного плуга  Автоматическое устройство управления пропашным культиватором |
| 2. | Автоматизация использования химических средств защиты растений | Системы автоматического контроля, с применение цифровизации | Системы автоматического контроля, с применение цифровизации | Системы автоматического контроля, с применение цифровизации |
| 3 | Автоматизация уборки зерновых культур и корнеплодов | Механизмы направления движения уборочной машины  Принципиальные и элементные схемы автоматического регулирования подачи  Автоматическая система контроля комбайна, цифровой контроль  Гидравлическое управление ботвоуборочных и некоторых комбайнов  Система автоматического контроля и сигнализации  Автомат вождения по рядкам на машинах | Механизмы направления движения уборочной машины  Принципиальные и элементные схемы автоматического регулирования подачи  Автоматическая система контроля комбайна, цифровой контроль  Гидравлическое управление ботвоуборочных и некоторых комбайнов  Система автоматического контроля и сигнализации  Автомат вождения по рядкам на машинах | Механизмы направления движения уборочной машины  Принципиальные и элементные схемы автоматического регулирования подачи  Автоматическая система контроля комбайна, цифровой контроль  Гидравлическое управление ботвоуборочных и некоторых комбайнов  Система автоматического контроля и сигнализации  Автомат вождения по рядкам на машинах |

**Вопросы к зачету**

1. Основные тенденции развития современной автоматики в растениеводстве.

3. Особенности автоматизации с.-х. производства в растениеводстве.

4. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня).

5. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения).

6. Исполнительные механизмы в растениеводстве.

7. Регулирующие органы в растениеводстве.

8. Системы автоматического контроля посевных агрегатов.

9. Системы автоматического контроля положения рабочих органов.

10. Системы автоматического управления положением рабочих органов.

11. САР нормой внесения рабочих жидкостей опрыскивателей и подкормщиков.

12. Автоматизация загрузки уборочных комбайнов.

## 

## 4.3.2.2 Рабочая программа дисциплины

## «Автоматизация хранения и первичной переработки продукции растениеводства»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков по технологии, механизации, цифровизации и автоматизации переработки продукции растениеводства, назначении машин и оборудования для переработки продукции растениеводства, правилах их эксплуатации и рационального использования для получения максимума продукции с наименьшими затратами и с учетом экологических требований.

Задачи дисциплины:

- изучение состояния механизации и автоматизации с цифровым управлением производственных процессов переработки продукции растениеводства в нашей стране и за рубежом;

- изучение назначение машин и оборудования переработки продукции растениеводства.

- изучение устройств и регулировки современной цифровой техники переработки продукции растениеводства и ее применение в перспективных энергосберегающих технологиях;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2-способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции; ПК-3 - готовность эксплуатировать современное технологическое оборудование для производства и переработки сельскохозяйственного сырья;

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 34 часа

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
| Аудиторные занятия | 24 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 8 |
| Практические занятия | 16 |
| Самостоятельная работа | 10 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет |
| Общая трудоемкость | 34 |

Структура дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **в том числе** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Автоматизация процессов сушки и вентилирования | 8 | 2 | 4 | 2 |
| 2 | Автоматические системы управления рабочими процессами дорожно-транспортных машин | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 3 | Автоматизация некоторых стационарных сельскохозяйственных процессов | 16 | 4 | 8 | 4 |

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Содержание раздела (темы) дисциплины** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Автоматизация процессов сушки и вентилирования | Устройства для контроля параметров сушки  Автоматизация зерносушилок  Контроль и регулирование режимов сушки и вентилирования | Устройства для контроля параметров сушки  Автоматизация зерносушилок  Контроль и регулирование режимов сушки и вентилирования | Устройства для контроля параметров сушки  Автоматизация зерносушилок  Контроль и регулирование режимов сушки и вентилирования |
| 2 | Автоматические системы управления рабочими процессами дорожно-транспортных машин | Автоматизация строительных и дорожных машин, цифровой контроль  Цифровизация и автоматизация технологических процессов мойки и очистки машин и агрегатов | Автоматизация строительных и дорожных машин, цифровой контроль  Цифровизация и автоматизация технологических процессов мойки и очистки машин и агрегатов | Автоматизация строительных и дорожных машин, цифровой контроль  Цифровизация и автоматизация технологических процессов мойки и очистки машин и агрегатов |
| 3 | Автоматизация некоторых стационарных сельскохозяйственных процессов | Цифровизация и автоматизация процессов при беспочвенном выращивании овощей  Автоматическое регулирование температуры и влажности в парниках с электрическим обогревом. Кондиционирование воздуха при различных производственных процессах  Автоматическое управление температурой в парнике с почвенно-воздушным обогревом  Технологические основы автоматизации полива и подкормки растений | Цифровизация и автоматизация процессов при беспочвенном выращивании овощей  Автоматическое регулирование температуры и влажности в парниках с электрическим обогревом. Кондиционирование воздуха при различных производственных процессах  Автоматическое управление температурой в парнике с почвенно-воздушным обогревом  Технологические основы автоматизации полива и подкормки растений | Цифровизация и автоматизация процессов при беспочвенном выращивании овощей  Автоматическое регулирование температуры и влажности в парниках с электрическим обогревом. Кондиционирование воздуха при различных производственных процессах  Автоматическое управление температурой в парнике с почвенно-воздушным обогревом  Технологические основы автоматизации полива и подкормки растений |

**Вопросы к зачету**

1. Автоматизация очистки и сортирования зерна.

2. Системы автоматического управления режимами работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов в растениеводстве.

3. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов переработки продукции растениеводства.

4. Основные принципы действия автоматической системы управления.

5. Схема и принцип работы микропроцессорной системы управления.

6. Принцип действия устройств, для измерения температуры.

7. Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов.

После получения зачетов по дисциплинам проводится экзамен по модулю в целом.

**Вопросы к экзамену по модулю 2 Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства**

1. Основные тенденции развития современной автоматики в растениеводстве.

2. Автоматизация освещения птичников.

3. Особенности автоматизации с.-х. производства в растениеводстве.

4. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня).

5. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения).

6. Исполнительные механизмы в растениеводстве.

7. Регулирующие органыв растениеводстве.

8. Системы автоматического контроля посевных агрегатов.

9. Системы автоматического контроля положения рабочих органов.

10. Системы автоматического управления положением рабочих органов.

11. Автоматизация очистки и сортирования зерна.

12. Системы автоматического управления режимами работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов в растениеводстве.

13. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов переработки продукции растениеводства.

14. Основные принципы действия автоматической системы управления.

15. Схема и принцип работы микропроцессорной системы управления.

16. Принцип действия устройств, для измерения температуры.

17. Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов.

18. САР нормой внесения рабочих жидкостей опрыскивателей и подкормщиков.

19. Автоматизация загрузки уборочных комбайнов.

## 4.3.2 Модуль III. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства

## 4.3.3.1 Рабочая программа дисциплины

## «Цифровизация и автоматизация производственных процессов в животноводстве и птицеводстве»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков по технологии, механизации, цифровизации производства и переработки продукции животноводства, назначении машин и оборудования производства и переработки продукции животноводства, правилах их эксплуатации и рационального использования для получения максимума продукции с наименьшими затратами и с учетом экологических требований.

Задачи дисциплины:

- изучение состояния механизации и автоматизации с цифровым управлением производственных процессов в производства и переработки продукции животноводства в нашей стране и за рубежом;

- изучение назначение машин и оборудования производства и переработки продукции животноводства.

- изучение устройств и регулировки современной цифровой техники производства и переработки продукции животноводства и ее применение в перспективных энергосберегающих технологиях.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2-способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции;

ПК-3 - готовность эксплуатировать современное технологическое оборудование для производства и переработки сельскохозяйственного сырья;

Общая трудоемкость дисциплины составляет 40 часов

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
| Аудиторные занятия | 30 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 10 |
| Практические занятия | 20 |
| Самостоятельная работа | 10 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет |
| Общая трудоемкость | 40 |

Структура дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **Всего** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Цифровизация и автоматизация водоснабжения на животноводческих фермах | 8 | 2 | 4 | 2 |
| 2 | Цифровизация и автоматизация переработки кормов, кормление животных | 8 | 2 | 4 | 2 |
| 3 | Цифровизация и автоматизация механизированных процессов при доении коров и первичной обработке молока | 8 | 2 | 4 | 2 |
| 4 | Автоматизация уборки навоза. | 8 | 2 | 4 | 2 |
| 5 | Автоматизация работы в птицеводстве | 8 | 2 | 4 | 2 |

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Содержание раздела (темы) дисциплины** | | |
| **Лекции** | **Практ.**  **занятия** | **СР** |
| 1 | Цифровизация и автоматизация водоснабжения на животноводческих фермах | Автоматическая башенная водокачка  Автоматическое управление электроподогревателем воды  Оборудование для автопоения | Автоматическая башенная водокачка  Автоматическое управление электроподогревателем воды  Оборудование для автопоения | Автоматическая башенная водокачка  Автоматическое управление электроподогревателем воды  Оборудование для автопоения |
| 2 | Цифровизация и автоматизация переработки кормов, кормление животных | Поточная линия переработки корнеклубнеплодов  Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов  Автоматизация процесса гранулирования кормов  Автоматизация кормораздаточных поточных линий для крупного рогатого скота  Автоматизация раздачи жидких кормов | Поточная линия переработки корнеклубнеплодов  Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов  Автоматизация процесса гранулирования кормов  Автоматизация кормораздаточных поточных линий для крупного рогатого скота  Автоматизация раздачи жидких кормов | Поточная линия переработки корнеклубнеплодов  Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов  Автоматизация процесса гранулирования кормов  Автоматизация кормораздаточных поточных линий для крупного рогатого скота  Автоматизация раздачи жидких кормов |
| 3 | Цифровизация и автоматизация механизированных процессов при доении коров и первичной обработке молока | Автоматизированная поточная молочная линия  Автоматизация пастеризации установок для пастеризации молока  Автоматизация водоохладительных установок | Автоматизированная поточная молочная линия  Автоматизация пастеризации установок для пастеризации молока  Автоматизация водоохладительных установок | Автоматизированная поточная молочная линия  Автоматизация пастеризации установок для пастеризации молока  Автоматизация водоохладительных установок |
| 4 | Автоматизация уборки навоза. | Основные технологии уборки навоза.  Автоматизация навозоуборочных установок | Основные технологии уборки навоза.  Автоматизация навозоуборочных установок | Основные технологии уборки навоза.  Автоматизация навозоуборочных установок |
| 5 | Автоматизация работы в птицеводстве | Регулирование процессов в инкубаторе  Автоматизация управления микроклиматом в птицеводческих помещениях. Технологические основы регулирования микроклимата в птичниках  Автоматизация поения птицы.  Автоматизация кормления птицы | Регулирование процессов в инкубаторе  Автоматизация управления микроклиматом в птицеводческих помещениях. Технологические основы регулирования микроклимата в птичниках  Автоматизация поения птицы.  Автоматизация кормления птицы | Регулирование процессов в инкубаторе  Автоматизация управления микроклиматом в птицеводческих помещениях. Технологические основы регулирования микроклимата в птичниках  Автоматизация поения птицы.  Автоматизация кормления птицы |

**Вопросы к зачету**

1. Автоматизация вентиляционных установок в животноводческой и птицеводческой фермах.

2. Автоматизация освещения птичников.

3. Особенности автоматизации с.-х. производства.

4. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня).

5. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения).

6. Исполнительные механизмы в животноводстве.

7. Автоматизация машинного доения коров.

8. Регулирующие органы в животноводстве.

9. Системы автоматического контроля положения рабочих органов.

10. Системы автоматического управления положением рабочих органов.

11. Автоматизация уборки навоза в животноводческих фермах.

12. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов переработки продукции в животноводстве.

13. Автоматизация кормления птицы.

14. Принцип действия устройств, для измерения температуры.

15. Автоматизация поения птицы.

16. Принцип действия устройств, для измерения уровня и расхода.

## 4.3.3.2 Рабочая программа дисциплины

## «Цифровизация и автоматизация комбикормового производства»

Цель дисциплины – формирование у слушателей теоретических знаний, практических навыков и умений, позволяющих эффективно управлять технологическим процессом на предприятиях по производству комбикормов, включая рациональные способы оценки качества зернового и другого сырья, его переработки, хранения и использования в составе комбикормов для разных видов животных.

Задачи дисциплины:

- изучение технологий производства комбикормов;

- изучение методов оценки качества сырья для производства комбикормов.

- изучение способов хранения комбикормов

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2-способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции;

ПК-3 - готовность эксплуатировать современное технологическое оборудование для производства и переработки сельскохозяйственного сырья;

Общая трудоемкость дисциплины составляет 34 часа

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
| Аудиторные занятия | 24 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 8 |
| Практические занятия | 16 |
| Самостоятельная работа | 10 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет |
| Общая трудоемкость | 34 |

Структура дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** | | | |
| **Всего** | **Всего** | | |
| **Лекции** | **Практические**  **занятия** | **Самостоятельная**  **работа** |
| 1 | Технологический процесс производства комбикормов | 18 | 4 | 8 | 6 |
| 2 | Автоматизация и цифровизация процессов приготовления кормовых смесей | 16 | 4 | 8 | 4 |

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Содержание раздела (темы) дисциплины** | | |
| **Лекции** | **Практ.**  **занятия** | **СР** |
| 1 | Технологический процесс производства комбикормов | Использования комбикормов для кормления животных  Описание технологического процесса и технологической линии производства комбикормов | Использования комбикормов для кормления животных  Описание технологического процесса и технологической линии производства комбикормов | Использования комбикормов для кормления животных  Описание технологического процесса и технологической линии производства комбикормов |
| 2 | Автоматизация и цифровизация процессов приготовления кормовых смесей | Технология приготовления грубых кормов  Автоматизация дозирования кормов  Функциональная схема автоматизации | Технология приготовления грубых кормов  Автоматизация дозирования кормов  Функциональная схема автоматизации | Технология приготовления грубых кормов  Автоматизация дозирования кормов  Функциональная схема автоматизации |

**Вопросы к зачету**

1. Организация контроля качества сырья и комбикормов на комбикормовом заводе.

2. Химический состав и питательная ценность травяной муки. Использования ее в составе комбикормов.

3. Нетрадиционные источники протеина в составе комбикормов для животных.

4. Контроль однородности комбикормов. Факторы, определяющие равномерное распределение ингредиентов в составе комбикорма.

5. Влияние параметров гранулирования на качество гранул.

6. Требования к качеству гранулированных комбикормов.

7. Влияние процесса гранулирования на изменение структурно-механических свойств рассыпного комбикорма.

8. Методика определения однородности продукции комбикормовой промышленности.

9. Способ определения степени измельчения сырья для комбикормов.

10. Технология отделения пленок у овса и ячменя.

11. Оборудование линии для ввода жира и мелассы

12. Самосортирование компонентов комбикормов.

13. Технологические свойства компонентов комбикормов.

14. Гранулирование комбикорма.

15. Факторы, определяющие рентабельность производства комбикормов для животных.

После получения зачетов по дисциплинам проводится экзамен по модулю в целом.

**Вопросы к экзамену по модулю 3 Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства**

1. Автоматизация вентиляционных установок в животноводческой и птицеводческой фермах.

2. Автоматизация освещения птичников.

3. Особенности автоматизации с.-х. производства.

4. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня).

5. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения).

6. Исполнительные механизмы в животноводстве.

7. Автоматизация машинного доения коров.

8. Регулирующие органы в животноводстве.

9. Системы автоматического контроля положения рабочих органов.

10. Системы автоматического управления положением рабочих органов.

11. Автоматизация уборки навоза в животноводческих фермах.

12. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов переработки продукции в животноводстве.

13. Автоматизация кормления птицы.

14. Принцип действия устройств, для измерения температуры.

15. Автоматизация поения птицы.

16. Принцип действия устройств, для измерения уровня и расхода.

17. Схемы автоматизации дозирования и смешивания комбикормов.

18 Организация контроля качества сырья и комбикормов на комбикормовом заводе.

19. Химический состав и питательная ценность травяной муки. Использования ее в составе комбикормов.

20. Нетрадиционные источники протеина в составе комбикормов для животных.

21. Контроль однородности комбикормов. Факторы, определяющие равномерное распределение ингредиентов в составе комбикорма.

22. Влияние параметров гранулирования на качество гранул.

23. Требования к качеству гранулированных комбикормов.

24. Влияние процесса гранулирования на изменение структурно-механических свойств рассыпного комбикорма.

25. Методика определения однородности продукции комбикормовой промышленности.

26. Способ определения степени измельчения сырья для комбикормов.

27. Технология отделения пленок у овса и ячменя.

28. Оборудование линии для ввода жира и мелассы

29. Самосортирование компонентов комбикормов.

30. Технологические свойства компонентов комбикормов.

31. Гранулирование комбикорма.

32. Факторы, определяющие рентабельность производства комбикормов для животных.

## 

## 4.3.4 Рабочая программа «Производственная практика»

Цель практики – закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных слушателями в процессе обучения.

Задачи практики:

- знакомство с реальной работой предприятия, его производственной деятельностью, организационно-функциональной структурой;

- освоение на практике методов автоматического регулирования объекта− информатизация, проведение системного анализа результатов регулирования;

- определение направления (направлений), нуждающихся в цифровизации и автоматизации;

- изучение существующего программного продукта, позволяющего автоматизировать одну или несколько операций по работе с информацией на выбранном направлении;

- знакомство с вопросами техники безопасности и охраны окружающей среды;

Производственная практика направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-1- готовность использовать механические, автоматические и цифровые устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-2-способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции;

ПК-3 - готовность эксплуатировать современное технологическое оборудование для производства и переработки сельскохозяйственного сырья.

Структура производственной практики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела (модуля) дисциплины** | **Количество часов** |
| 1 | Исполнительные элементы автоматизированных систем. | 10 |
| 2 | Автоматизация зерносушилок | 10 |
| 3 | Автоматическая система контроля комбайна, цифровой контроль | 10 |
| 4 | Автоматизация навесного плуга | 10 |
| 5 | Системы автоматического контроля, применение систем цифровизации | 10 |
| 6 | Технологические основы автоматизации полива и подкормки растений | 10 |
| 7 | Автоматизация уборки навоза. | 10 |
| 8 | Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей | 10 |
|  | Итого | 80 |

Производственная практика может проводиться на предприятиях, в учреждениях и организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Время проведения производственной практики устанавливается с учетом теоретической подготовленности слушателей, в соответствии с графиком учебного процесса.

## 4.3.5. Рабочая программа «Квалификационный экзамен»

Цель квалификационного экзамена – проверка теоретических знаний и практических навыков, полученных слушателями в процессе обучения.

Задачи квалификационного экзамена:

- оценка профессионального уровня слушателя полученного в процессе обучения;

- стимулирование роста профессионального мастерства слушателей, развитие их творческой инициативы.

Квалификационный экзамен направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1- готовность использовать механические, автоматические и цифровые устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-2-способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции;

ПК-3 - готовность эксплуатировать современное технологическое оборудование для производства и переработки сельскохозяйственного сырья.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую и теоретическую часть

Итоговая аттестация выпускников осуществляется квалификационной комиссией, состав которой формируется учебным заведением и утверждается приказом ректора Академии. Квалификационная комиссия формируется из представителей общественных организаций и педагогических работников. Квалификационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность квалификационной комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Содержание итоговой аттестации выпускников, обучающихся по основным программам профессионального обучения. Итоговая аттестация выпускников состоит из квалификационного экзамена. Конкретный перечень работ входящих в состав итоговой аттестации выпускников в рамках ОППО, порядок формы и сроки проведения, а также выполнение экзаменационных работ устанавливаются администрацией Академии. Квалификационный экзамен должен соответствовать требованиям к уровню профессиональной подготовки выпускника, предусмотренному квалификационной характеристикой.

Квалификационный экзамен должен соответствовать требованиям и уровню профессиональной подготовки выпускника, предусмотренной квалификационной характеристикой и соответствовать основным видам профессиональной деятельности. Обязательное требование – соответствие тематики аттестационного экзамена,содержанию учебных дисциплин «Учебных дисциплин» и «Производственная практика». Письменная экзаменационная работа должна содержать описание разработанного технологического процесса, краткое описание используемого оборудования, инструментов, приборов, приспособлений, а также параметров и режимов ведения процесса. При необходимости, кроме описательной части, может быть представлена и графическая часть.

Критерии оценки знаний и компетенций слушателей осуществляется по 5-ти балльной шкале:

5 баллов: слушатель обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

4 балла: слушатель обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; частично использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

3 балла: слушатель имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.

1-2 балла: студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения

**Вопросы к квалификационному экзамену**

1. Основные тенденции развития современной автоматики.

2. Функции элементов автоматики.

3. Основные виды автоматизации.

4. Отличие автоматического управления от автоматической защиты.

5. Отличия астатического регулирования от статического.

6. Замкнутая цепь воздействия и разомкнутая цепь.

7. Функциональные, структурные и принципиальные схемы автоматики.

8. Статические и динамические характеристики объекта.

9. Сущность линеаризации статических характеристик.

10. Аккумулирующая способность объекта.

11. Причины запаздывания сигналов.

12. Сущность работы фоторезисторов их преимущества и недостатки, типаж.

13. Функции усилителей в системах автоматики.

14. Типы усилителей, принцип работы магнитных усилителей.

15. Принцип действия гидравлических и пневматических усилителей.

16. Использование усилителей в сельскохозяйственных машинах и электроустановках.

17. Понятие о системах автоматического контроля.

18. Чувствительные элементы и преобразователи автоматических устройств.

19. Усилительные устройства систем автоматики.

20. Исполнительные элементы систем автоматики.

21. Корректирующие устройства систем автоматики.

22. Задачи теории автоматического регулирования.

23. Теоретические исследования систем автоматики.

24. Расчленение системы на отдельные звенья.

25. Статистические характеристики звеньев и системы.

26. Частотные характеристики звеньев САР.

27. Методика составления уравнения движения звеньев.

28. Типовые звенья САР.

29. Составление структурной схемы системы.

30. Составление общего уравнения движения системы.

31. Анализ дифференциального уравнения движения САР.

32. Оценка количественных показателей переходных процессов.

33. Выбор параметров системы САР из условия устойчивости.

34. Основные понятия о системах сигнализации.

35. Характеристика и классификация автоматических систем управления.

36. Основные тенденции развития современной автоматики в растениеводстве.

37. Автоматизация освещения птичников.

38. Особенности автоматизации с.-х. производства в растениеводстве.

39. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня).

40. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения).

41. Исполнительные механизмы в растениеводстве.

42. Регулирующие органы в растениеводстве.

43. Системы автоматического контроля посевных агрегатов.

44. Системы автоматического контроля положения рабочих органов.

45. Системы автоматического управления положением рабочих органов.

46. Автоматизация очистки и сортирования зерна.

47. Системы автоматического управления режимами работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов в растениеводстве.

48. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов переработки продукции растениеводства.

49. Основные принципы действия автоматической системы управления.

50. Схема и принцип работы микропроцессорной системы управления.

51. Принцип действия устройств, для измерения температуры.

52. Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов.

53. САР нормой внесения рабочих жидкостей опрыскивателей и подкормщиков.

54. Автоматизация загрузки уборочных комбайнов.

55. Автоматизация вентиляционных установок в животноводческой и птицеводческой фермах.

56. Автоматизация освещения птичников.

57. Особенности автоматизации с.-х. производства.

58. Измерительные устройства (температуры, давления, уровня).

59. Измерительные устройства (расхода, перемещения, частоты вращения).

60. Исполнительные механизмы в животноводстве.

61. Автоматизация машинного доения коров.

62. Регулирующие органы в животноводстве.

63. Системы автоматического контроля положения рабочих органов.

64. Системы автоматического управления положением рабочих органов.

65. Автоматизация уборки навоза в животноводческих фермах.

66. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов переработки продукции в животноводстве.

67. Автоматизация кормления птицы.

68. Принцип действия устройств, для измерения температуры.

69. Автоматизация поения птицы.

70. Принцип действия устройств, для измерения уровня и расхода.

71. Схемы автоматизации дозирования и смешивания комбикормов.

**Задания для практической части квалификационного экзамена:**

1. Настройка зерноуборочного комбайна к работе с применением цифровых и автоматических технологий.

2. Применение цифровых программ «Селекс» и «Avis» в животноводстве

3. Цифровизация полей с использование навигационного оборудования.

# 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ВКЛЮЧАЯ ЭЛЕКТРОННЫЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ПО ВСЕМ ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Учебно-методическое обеспечение ОП в полном объеме содержится в рабочих программах дисциплин, методических указаниях, рекомендациях по проведению лабораторных, практических занятий, производственной практики и итоговой аттестации. Содержание методических разработок обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу слушателей, а также предусматривает контроль качества освоения слушателями ОП в целом и отдельных ее компонентов. Каждый слушатель обеспечен доступом к электронным библиотечным системам, содержащим издания по основным изучаемым дисциплинам. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам за последние 10 лет.Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания. Во время самостоятельной подготовки слушатели обеспечены доступом к сети Интернет. Все слушатели имеют возможность открытого доступа к вузовскому порталу <http://portal.izhgsha.ru/>, а также к электронным ресурсам: Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (<http://rucont.ru/>); Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib»(<http://ebs.rgazu.ru>.).

**Перечень учебно-методических материалов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название**  **дисциплины,практики** | **Наименование учебно-методической литературы (в библиотеке, на кафедре, на портале академии)** | **Год издания** | **Количество экземп.** | **Адрес электронного ресурса** |
| Автоматические системы. Датчики. Усилительные устройства. Исполнительные элементы. | Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебник / К. П. Латышенко. - Москва : Академия, 2012. - 315 с. | 2012 | 3 |  |
| Датчики автоматических систем. Метрологический анализ : Учеб.пособие / В.Д. Мазин ; М-во образования РФ, СПбГТУ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГТУ, 2000. - 79 с. | 2000 | 1 |  |
| Теория автоматического управления | 2014 |  | ЭБС Руконт  <https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=314117> |
| Основы проектирования систем автоматизации технологических процессов и аппаратов | 2007 |  | ЭБС Руконт  <https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=229701> |
| Автоматизация технологических процессов : Учеб.для вузов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. - М. :КолосС, 2003. - 341 с | 2004 | 1 |  |
| Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства | . | 2011 |  | ЭБС Руконт  <https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=230165> |
| Производственная практика | Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебник / К. П. Латышенко. - Москва : Академия, 2012. - 315 с. | 2012 | 3 |  |
| Теория автоматического управления | 2014 |  | ЭБС Руконт  <https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=314117> |

# 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы слушателей, предусмотренной учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами.

Материально-техническая база реализации образовательной программы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название дисциплины,практики** | **Наименование учебных лабораторий с указанием перечня основного оборудования** | **Адрес лаборатории** |
| Автоматические системы. Датчики. | Гироскоп, измерительные приборы, компьютер с доступом в Интернет и ЭИОС вуза, Лабораторная установка для исследования работы центробежного насоса, Лабораторная установка для исследования воздушного напора, гидродинамический стенд, лабораторный стенд по исследованию усилителя мощности. | Студенческая 9 (ауд.120, 121, 130), Студенческая 11(ауд.120, 121, 130, 134) |
| Усилительные устройства. Исполнительные элементы. |
| Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства | Автоматизированная воздушно-тепловая установка, влагомер, геодезическое оборудование, измерительные приборы, компьютер с доступом в Интернет и ЭИОС вуза, мельница лабораторная, метеостанция, навигатор | Студенческая 11(ауд.133, 134), Кирова 16 (ауд.201, 225) |
| Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства | Автоматический дозатор, влагомер, газоанализатор, гомогенизатор, доильное оборудование, измерительные приборы, компьютер с доступом в Интернет и ЭИОС вуза, микроскопы, молокомер, навигатор | Студенческая 11(ауд.127, 128,133, 134, 225,228) |
| Производственная практика | Весы ВЛТЭ-150, двигатель Д-240, Д-21, Дождевальная дальнеструйная машина ДДН-70, компьютер с доступом в Интернет и ЭИОС вуза, машина трения, навигатор, оборудование для технического обслуживания, тракторы МТЗ-80Л, ДТ-75, тахометр электронный | Студенческая 11(ауд.127, 128,133, 134, 135,225,228) |

# 7. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

1. Правила приема слушателей на обучение по программам профессионального обучения, утвержденное ректором 26.04.2018 г. (Протокол Ученого совета ФГБОУ ВО от 26.04.2018 г.№10) (<http://portal.izhgsha.ru>).

2. Положение о порядке перезачетов и переаттестапции дисциплин и об обучении по индивидуальному учебному плану слушателей, обучающихся по программам дополнительного профессионального образования, утвержденное ректором 26.04.2018 г. (Протокол Ученого совета ФГБОУ ВО от 26.04.2018 г.№10) (<http://portal.izhgsha.ru>).

3. Положение о практиках и стажировках слушателей, обучающихся по программам дополнительного образования утвержденное ректором 27.03.2018 г. (Протокол Ученого совета ФГБОУ ВО от 27.03.2018 г.№10) (<http://portal.izhgsha.ru>).

4. Положение о создании условий инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО Ижевская  
ГСХА, утвержденное ректором 24.02.2016 г. №6 (http://portal.izhgsha.ru).  
 5.Правила внутреннего трудового и учебного распорядка ФГБОУ ВПО  
Ижевская ГСХА, утвержденные ректором 20.09.2011 г.  
(http://portal.izhgsha.ru)  
 6.Положение о порядке применения дистанционных образовательных  
технологий в ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, утвержденное ректором  
28.06.2012 г. №10 (http://portal.izhgsha.ru)

1. Положение о порядке разработки рабочей программы дисциплины (модуля), утвержденное ректором 24.05.2011 г. ([http://portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru/)).

## Приложение А

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Отдел профессионального обучения и дополнительного образования

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Ректор ФГБОУ ВО  Ижевская ГСХА, профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. И. Любимов  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |

**Учебный план**

**программы профессионального обучения**

**(программы профессиональной подготовки)по направлению**

**«Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции в аграрном бизнесе»**

**Цель образовательной программы**: приобретение знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых функций

**К освоению программы профессионального обучения допускаются:** лица, ранее не имевшие профессии рабочего или должности служащего.

**Объем образовательной программы**: 320 часов.

**Форма обучения**: очно-заочная, с возможностью применения дистанционных технологий.

**Итоговая аттестация**: квалификационный экзамен.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование дисциплин** | **Всего часов** | **в том числе** | | | | **Форма контроля** |
| **аудиторные** | **из них** | | **самостоятельная**  **работа** |
| **лекции** | **лабораторно-практические** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
|  | Модуль I. Основы автоматизации и цифровизации технологических процессов | 92 | 52 | 18 | 34 | 40 | Экзамен |
|  | Автоматические системы. Датчики. | 50 | 28 | 10 | 18 | 22 | Зачет |
|  | Индивидуальная траектория обучающихся (дисциплины по выбору) | | | | | | |
|  | Гидравлические и пневматические усилительные устройства и исполнительные элементы / Электрические усилительные устройства и исполнительные элементы | 42 | 24 | 8 | 16 | 18 | Зачет |
|  | Модуль II. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства | 74 | 54 | 18 | 36 | 20 | Экзамен |
|  | Цифровизация и автоматизация технологии возделывания сельскохозяйственных культур | 40 | 30 | 10 | 20 | 10 | Зачет |
|  | Автоматизация хранения и первичной переработки продукции растениеводства | 34 | 24 | 8 | 16 | 10 | Зачет |
|  | Модуль III. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства | 74 | 54 | 18 | 36 | 20 | Экзамен |
|  | Цифровизация и автоматизация производственных процессов в животноводстве и птицеводстве | 40 | 30 | 10 | 20 | 10 | Зачет |
|  | Цифровизация и автоматизация комбикормового производства | 34 | 24 | 8 | 16 | 10 | Зачет |
|  | Производственная практика | 80 |  |  |  |  | Зачет |
| 12 | Итоговая аттестация | - | - | - | - | - | квалификационный экзамен |
|  | **Всего** | **320** |  |  |  |  |  |

Проректор по ДО,

профессор С. Д. Батанов

Начальник ОПОДО С.А. Лопатина

## Приложение Б

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование дисциплин** | **Недели** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **кол. Час.** | **Форма контроля** |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР | АУ | СР |
| Модуль I. Основы автоматизации и цифровизации технологических процессов | 10 | 10 | 16 | 16 | 18 | 8 | 12 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 92 | Экзамен |
| Автоматические системы. Датчики. | 10 | 10 | 12 | 10 | 6 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 50 | Зачет |
| Гидравлические и пневматические усилительные устройства и исполнительные элементы / Электрические усилительные устройства и исполнительные элементы |  |  | 4 | 6 | 12 | 6 | 12 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 42 | Зачет |
| Модуль II. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции растениеводства |  |  |  |  |  |  | 14 | 14 | 20 | 14 | 20 | 14 | 20 | 12 |  |  |  |  |  |  | 74 | Экзамен |
| Цифровизация и автоматизация технологии возделывания сельскохозяйственных культур |  |  |  |  |  |  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 | 10 | 4 |  |  |  |  |  |  | 40 | Зачет |
| Автоматизация хранения и первичной переработки продукции растениеводства |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 | 10 | 4 | 10 | 8 | 10 | 8 |  |  |  |  |  |  | 34 | Зачет |
| Модуль III. Цифровизация и автоматизация технологий производства продукции животноводства |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 14 | 12 | 20 | 4 | 20 | 4 |  |  | 74 | Экзамен |
| Цифровизация и автоматизация производственных процессов в животноводстве и птицеводстве |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 6 | 10 | 2 | 10 | 2 |  |  | 30 | зачет |
| Цифровизация и автоматизация комбикормового производства |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 6 | 10 | 2 | 10 | 2 |  |  | 34 | зачет |
| Производственная практика |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  | 36 |  | 36 |  |  | 80 | зачет |
| Итоговая аттестация |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | квалификазионный экзамен |  | квалификационный экзамен |
| Итого | 20 | 16 | 20 | 16 | 24 | 12 | 20 | 16 | 32 | 4 | 20 | 16 | 20 | 12 | - | 36 | - | 36 | - | - | 320 |  |