

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002516



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра автоматизированного электропривода

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Автоматизация технологических процессов

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813 от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Владыкин И. Р., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Целью освоения дисциплины (модуля) «Автоматизация технологических процессов» (АТП) является – формирование у студентов системы знаний для проектирования, монтажа и эксплуатации автоматических систем управления и информационно-управляющих систем в производстве.

Задачи дисциплины:

- • изучить и усвоить основы работы АТП и установок в электроэнергетике, а именно их работы в процессе преобразования электрической энергии в тепловую в химическую и биологическую энергию, методы непосредственного использования АТП;;
- • освоить современные инженерные методы расчета, проектирования и программирования АТП в электроэнергетике и других производствах;;
- • получить знания по устройству, принципам действия и применению АТП в технологических процессах в электроэнергетике, использования электрической энергии в ТП под управлением АТП, принципам управления и автоматизации, правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;;
- • приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования АТП в технологических процессах различного вида производств, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение методики наладки и испытания оборудования..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Изучению дисциплины «Автоматизация технологических процессов» предшествует освоение дисциплин (практик):

Инженерная графика;  
Основы схемотехники;  
Физика;  
Компьютерное проектирование;  
Физика;  
Механизация технологических процессов в апк;  
Инженерные прикладные программы в электроэнергетике.

Освоение дисциплины «Автоматизация технологических процессов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-3 Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Принципы и основы испытаний электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам

Студент должен уметь:

Разрабатывать программы испытаний с учетом особенностей электрооборудования и средств автоматизации

Студент должен владеть навыками:

Методами разработки планов проведения ремонтов, испытаний и пусконаладочных испытаний

**- ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Методы монтажа наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен уметь:

Осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен владеть навыками:

Выполнять типовые операций по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

**- ПК-6 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Методы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен уметь:

Выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Студент должен владеть навыками:

Методами повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
Лабораторные занятия	12	12
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр	Девятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>			

<b>Виды промежуточной аттестации</b>			
Экзамен			
<b>Общая трудоемкость часы</b>			
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>			

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Седьмой семестр, Всего</b>	<b>117</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>65</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Автоматизация технологических процессов на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>	<b>27</b>	<b>9</b>		<b>2</b>	<b>16</b>
Тема 1	Введение. Предмет и значение дисциплины. Краткий очерк развития цифровых систем автоматического регулирования.	7	3			4
Тема 2	Математическая система, характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров.	6	2			4
Тема 3	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре.	6	2			4
Тема 4	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле.	8	2		2	4
<b>Раздел 2</b>	<b>Работа и программирование автоматических систем управления на про-граммируемых логических контроллеров и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного</b>	<b>90</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>49</b>
Тема 5	Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта. Назначение и виды защищенного грунта.	10	2	2	2	4
Тема 6	Автоматизация технологических процессов послеуборочной обработки зерна. Механизация и автоматизация процессов до и послеуборочной обработки зерна.	8	2	2		4

Тема 7	Автоматизация технологических процессов хранилищ сельскохозяйственной продукции. Общие сведения.	10	2	2	2	4
Тема 8	Автоматизация технологических процессов установок микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях. Влияние на животных.	8	2	2		4
Тема 9	Методы синтеза автоматических систем управления. Методы синтеза одноконтурных и многоконтурных автоматических систем ре-гулирования.	14	2	2	2	8
Тема 10	Автоматизация технологических процессов в полеводстве. Общие сведения. Системы автоматического контроля работы.	12	2	2		8
Тема 11	Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта. Назначение и виды защищенного грунта.	13	2	2	2	7
Тема 12	Автоматизация технологических процессов процессов послеуборочной обработки зерна. Механизация и автоматизация процессов до и послеуборочной обработки.	15	3		2	10

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП.
Тема 2	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП.
Тема 3	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре. Место программируемых логических контроллеров в этих системах. Уровни работы АТП. Понятие о полной и частичной автоматизации АТП в ЭЭ. Системы диспетчерского управления в АТП.
Тема 4	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле. Основные команды и способы ввода их в АТП в ЭЭ, ПЛК и программируемые реле.
Тема 5	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП в ЭЭ и ПЛК.
Тема 6	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП в ЭЭ и ПЛК.

Тема 7	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре. Место программируемых логических контроллеров в этих системах. Уровни работы АТП в ЭЭ и ПЛК. Понятие о полной и частичной автоматизации АТП в ЭЭ. Системы диспетчерского управления в АТП и ПЛК
Тема 8	Стандарт МЭК 61131-3. Открытые системы управления в электро-энергетике. Целесообразность выбора языков МЭК. Общая информация. Требования к оборудованию и тестам. Языки программирования. Руководства пользователя. Спецификация сообщений. промышленные сети. Программирование с нечеткой логикой. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК.
Тема 9	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле. Основные команды и способы ввода их в АТП в ЭЭ, ПЛК и программируемые реле.
Тема 10	Стандарт МЭК 61131-3. Открытые системы управления в электроэнергетике. Целесообразность выбора языков МЭК. Общая информация. Требования к оборудованию и тестам. Языки программирования. Руководства пользователя. Спецификация сообщений. промышленные сети. Программирование с нечеткой логикой. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК.
Тема 11	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП в ЭЭ и ПЛК.
Тема 12	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП в ЭЭ и ПЛК.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>135</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>127</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Автоматизация технологических процессов на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>	<b>41,8</b>	<b>0,8</b>		<b>1</b>	<b>40</b>
Тема 1	Введение. Предмет и значение дисциплины. Краткий очерк развития цифровых систем автоматического регулирования.	10,2	0,2			10

Тема 2	Математическая система, характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров.	10,2	0,2			10
Тема 3	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре.	10,2	0,2			10
Тема 4	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле.	11,2	0,2		1	10
<b>Раздел 2</b>	<b>Работа и программирование автоматических систем управления на про-граммируемых логических контроллеров и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного</b>	<b>93,2</b>	<b>3,2</b>		<b>3</b>	<b>87</b>
Тема 5	Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта. Назначение и виды защищенного грунта.	11,4	0,4		1	10
Тема 6	Автоматизация технологических процессов послеуборочной обработки зерна. Механизация и автоматизация процессов до и послеуборочной обработки зерна.	10,4	0,4			10
Тема 7	Автоматизация технологических процессов хранилищ сельскохозяйственной продукции. Общие сведения.	11,4	0,4		1	10
Тема 8	Автоматизация технологических процессов установок микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях. Влияние на животных.	10,4	0,4			10
Тема 9	Методы синтеза автоматических систем управления. Методы синтеза одноконтурных и многоконтурных автоматических систем ре-гулирования.	12,4	0,4		1	11
Тема 10	Автоматизация технологических процессов в полеводстве. Общие сведения. Системы автоматического контроля работы.	12,4	0,4			12
Тема 11	Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта. Назначение и виды защищенного грунта.	12,4	0,4			12
Тема 12	Автоматизация технологических процессов процессов послеуборочной обработки зерна. Механизация и автоматизация процессов до и послеуборочной обработки.	12,4	0,4			12

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП.

Тема 2	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП.
Тема 3	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре. Место программируемых логических контроллеров в этих системах. Уровни работы АТП. Понятие о полной и частичной автоматизации АТП в ЭЭ. Системы диспетчерского управления в АТП.
Тема 4	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле. Основные команды и способы ввода их в АТП в ЭЭ, ПЛК и программируемые реле.
Тема 5	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП в ЭЭ и ПЛК.
Тема 6	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП в ЭЭ и ПЛК.
Тема 7	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре. Место программируемых логических контроллеров в этих системах. Уровни работы АТП в ЭЭ и ПЛК. Понятие о полной и частичной автоматизации АТП в ЭЭ. Системы диспетчерского управления в АТП и ПЛК
Тема 8	Стандарт МЭК 61131-3. Открытые системы управления в электро-энергетике. Целесообразность выбора языков МЭК. Общая информация. Требования к оборудованию и тестам. Языки программирования. Руководства пользователя. Спецификация сообщений. промышленные сети. Программирование с нечеткой логикой. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК.
Тема 9	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле. Основные команды и способы ввода их в АТП в ЭЭ, ПЛК и программируемые реле.
Тема 10	Стандарт МЭК 61131-3. Открытые системы управления в электроэнергетике. Целесообразность выбора языков МЭК. Общая информация. Требования к оборудованию и тестам. Языки программирования. Руководства пользователя. Спецификация сообщений. промышленные сети. Программирование с нечеткой логикой. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК.
Тема 11	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП в ЭЭ и ПЛК.
Тема 12	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП в ЭЭ и ПЛК.

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**



## Литература для самостоятельной работы студентов

1. Замалетдинова, Л. Я. Системы автоматического управления : [ Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направлений 211000 "Конструирование и технология электронных средств", 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Л. Я. Замалетдинова ; ФГБОУ ДПО Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса. - Казань : [б. и.], 2014. - 122 с. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4477>

2. Микропроцессорные системы управления : учебное пособие для бакалавров по направлению подготовки "Агроинженерия" / сост. Н. П. Кондратьева [и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 128 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13071>; <http://rucont.ru/efd/357540>

### Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

#### Седьмой семестр (65 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (44 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (6 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Расчетно-графические работы (выполнение) (15 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

### Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

#### Всего часов самостоятельной работы (127 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (85 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (12 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Расчетно-графические работы (выполнение) (30 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины

ПК-3	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 1: Автоматизация технологических процессов на программируемых логических контроллеров и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.
ПК-4 ПК-6	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 2: Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллеров и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного .

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине  
Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Автоматизация технологических процессов на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства

ПК-3 Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам

1. Назовите принцип действия устройств для измерения давления и разряжения?
2. Поясните принцип действия устройств для измерения температуры?
3. Каков принцип действия устройств для измерения уровня и расхода?
4. Изложите принцип действия устройств для измерения перемещения и частоты вращения объектов?
5. Какую функцию выполняет автоматический регулятор?
6. Перечислите основные виды автоматических регуляторов?
7. Какую функцию выполняет исполнительный механизм в системах автоматики?
8. Какую функцию выполняет регулирующий орган в системах автоматики?
9. Какими показателями оценивают свойство объекта и качество управления?
10. Назовите критерии качества регулирования?
11. Поясните методы синтеза одноконтурных и многоконтурных автоматических систем регулирования?
12. Как составляют структурные схемы АТП объектов с запаздыванием и нестационарных объектов?
13. Как осуществляется синтез систем позиционного регулирования?
14. Расскажите о цифровых системах регулирования?
15. Какие системы используют для управления при неполной начальной информации?

Раздел 2: Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного

ПК-6 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

1. Как работают АТП концентрацией и рН растворов минеральных удобрений в теплицах?
2. Для чего предназначены и как работают схемы автоматического управления подкормкой растений диоксидом углерода?
3. Какие параметры автоматизируют в гидропонных теплицах?
4. Какие параметры автоматизируют в парниках?
5. Какие параметры автоматизируют в теплицах для выращивания грибов?
6. Какие процессы послеуборочной обработки зерна механизмируют и автоматизируют?
7. Расскажите об автоматизации очистки и сортировки зерна?
8. По каким параметрам следует оптимизировать очистку и сортировку зерна?
9. Как осуществляют автоматизацию шахтных и барабанных сушилок?
10. Для чего предназначены бункеры активного вентилирования зерна?
11. Перечислите параметры их ароматизации?
12. Как работает теплогенератор сушилок?
13. Охарактеризуйте зерносушилку как объект автоматизации?
14. Перечислите способы автоматизации взвешивания продукции и регистрации их веса?
15. Назовите назначение и особенности управления микроклиматом в овощехранилищах?
16. Охарактеризуйте овощехранилище как объект автоматического управления?
17. Объясните работу технологической схемы автоматического управления температурой в овощехранилище?
18. Назовите особенности автоматизации фруктохранилищ?
19. Как работает электрическая схема управления микроклиматом фруктохранилища?
20. Как и какими параметрами управляют при хранении зерна?
21. Расскажите об автоматизации учета и контроля параметров хранимой продукции?
22. Объясните принципы работы систем автоматического сортирования клубней картофеля, плодов, томатов, яблок, листьев табака и яиц?
23. Для чего предназначен и как работает дизлектрический сепаратор семян?
24. На какие группы делят корма?
25. Как сушат сено?
26. Поясните работу схемы автоматизации агрегата для приготовления травяной муки?
27. Как работает схема управления температурой топлива и теплоносителя?
28. Как происходит дозирование кормов?
29. Расскажите о работе схемы автоматизации дозирования и смешивания компонентов комбикормов?
30. Как работает технологическая схема дробилки кормов?
31. Объясните работу схемы управления дробилкой кормов?
32. Какие технологические процессы в животноводстве автоматизируют?
33. Как автоматизируют процесс кормления КРС?
34. Объясните принцип действия электрической схемы раздачи кормов КРС?
35. Объясните принцип действия электрической схемы раздачи кормов КРС?
36. Как происходит автоматическая идентификация КРС и учет их продуктивности?
37. Перечислите способы дозирования корма?
38. Расскажите о технологии и автоматизации процессов машинного доения коров?
39. Объясните по технологической схеме принципы управления пастеризацией молока?
40. Как работают технологическая и электрическая схемы управления установками для охлаждения молока?
41. В чем различие технологий производства мяса птицы и яиц?

42. Объясните принцип действия технологической и электрической схем управления кормлением птицы при ее клеточном содержании?

43. Как автоматизируют процессы поения и уборки помета при клеточном содержании птицы?

44. Как автоматизируют процессы сбора и сортировки яиц?

ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

1. Изложите особенности реальной работы АТП?

2. Объясните назначение систем автоматического контроля и управления режимами работы АТП?

3. Объясните принцип работы АТП посевных агрегатов?

4. В чем заключается принцип работы АТП уборочных машин?

5. Каков принцип работы систем автоматического управления положением рабочих органов АТП?

6. Расскажите о работе АТП загрузкой уборочных комбайнов?

7. Как АТП управляет движением?

8. Расскажите как работает функциональная схема АТП?

9. Назовите виды защищенного грунта?

10. Какие показатели характеризуют защищенный грунт?

11. Какие способы используют для обогрева защищенного грунта?

12. Какие технологические процессы механизировать и автоматизируют в защищенном грунте?

13. Как происходит автоматическое управление температурой воздуха теплицы?

14. Расскажите об автоматическом управлении микроклиматом в ангарной теплице?

15. Как управляют температурой почвы?

16. Объясните назначение и способ управления теплозащитным экраном теплицы?

17. Как автоматически управляют влажностью воздуха и почвы в теплице?

18. Как работает система автоматического управления температурой поливочной воды в теплице?

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Седьмой семестр (Экзамен, ПК-3, ПК-4, ПК-6)**

1. Расскажите о технологии и автоматическом управлении параметрами сбора и сортировки яиц?

2. Что вы знаете об автоматизированных линиях убоя птицы и переработки ее отходов?

3. Какими параметрами управляют при инкубации яиц?

4. Перечислите параметры микроклимата на ферме, которые влияют на продуктивность животных?

5. Назовите оптимальные значения температуры, влажности и предельно допустимые концентрации аммиака, диоксида углерода и сероводорода для КРС и птицы?

6. Какие способы и средства управления микроклиматом используют на фермах?

7. Как работает блок-схема станции управления МК-ВАУЗ?

8. Объясните принцип действия приточно-вытяжной системы вентиляции типа ПВУ?

9. Расскажите о принципе аэрогидродинамического кондиционирования воздуха?

10. Объясните работу технологической и принципиальной схем управления теплогенератором типа ТГ?

11. Как управляют электрокалорифером типа СФОЦ?

12. Какие установки используют для местного обогрева животных и птицы?

13. Для чего предназначены и как работают установки для управления освещением птичников?

14. Какие преимущества дает автоматизация водоснабжения?

15. Назовите типы и опишите принципы действия водонасосных установок?
16. Как работают схемы управления безбашенной и башенной насосных станций?
17. Поясните работу схем управления типа ШЭТ и «Каскад»?
18. Назовите особенности гидромелиоративных систем как объектов автоматизации?
19. Как осуществляется автоматизация в оросительных системах?
20. Как происходит автоматическое управление влажностным режимом почв?
21. Изучите схему управления насосной станции для мелиоративных систем?
22. Расскажите об автоматизации системы для перекачки сточных вод?
23. Техника безопасности при обслуживании автоматизированных установок?
24. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ?
25. Как управляют температурой почвы?

### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Замалетдинова, Л. Я. Системы автоматического управления : [ Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направлений 211000 "Конструирование и технология электронных средств", 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Л. Я. Замалетдинова ; ФГБОУ ДПО Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса. - Казань : [б. и.], 2014. - 122 с. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4477>
2. Микропроцессорные системы управления : учебное пособие для бакалавров по направлению подготовки "Агроинженерия" / сост. Н. П. Кондратьева [и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 128 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13071>; <http://rucont.ru/efd/357540>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://ebs.rgazu.ru> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ "AgriLib"
2. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руко́нт»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
5. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
6. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> </ul>



	<p>- решить заданные домашние задания;  - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.