

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000007687



Кафедра автоматизированного электропривода

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Автоматика

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Общий профиль

Очная

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

Разработчики:

Батурин А. И., ассистент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Целью освоения дисциплины (модуля) «Автоматика» является -формирование у студентов системы знаний для проектирования, монтажа и эксплуатации автоматизированных установок в сельскохозяйственном производстве.

Задачи дисциплины:

- - изучить и усвоить физические основы преобразования электрической энергии в тепловую, методы непосредственного использования электрической энергии в технологических процессах;;
- - освоить современные инженерные методы расчета преобразующих устройств и установок;;
- - получить знания по устройству, принципам действия и применению современного пуско-наладочного оборудования сельскохозяйственного назначения, использования электрической энергии в технологических процессах, принципам управления и автоматизации, правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;;
- - приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования электрической энергии в технологических процессах сельскохозяйственного производства, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение методики наладки и испытания оборудования..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Автоматика» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 10 семестре.

Изучению дисциплины «Автоматика» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Физика;

Сельскохозяйственные машины.

Освоение дисциплины «Автоматика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Технология ремонта машин;

Эксплуатация машинно-тракторного парка;

Научно-исследовательская работа.

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:

**- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

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

Студент должен знать:

Основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Студент должен уметь:

Демонстрировать знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

Студент должен владеть навыками:

Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии.

Использовать специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

**- ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;**

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

Студент должен знать:

Классические и современные методы исследования в агроинженерии

Студент должен уметь:

Участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации

Студент должен владеть навыками:

Использовать классические и современные методы исследования при проведении экспериментальных исследований в агроинженерии

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

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

Студент должен знать:

Знает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками определять и оценивать последствия возможных решений задачи.

**- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

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

Студент должен знать:

Знает способы решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

Студент должен уметь:

Умеет определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.

Умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Десятый триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Практические занятия	14	14
Лекционные занятия	30	30
Лабораторные занятия	20	20
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>

<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Десятый триместр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>44</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Общие сведения о системах и элементах автоматике</b>	<b>12</b>	<b>6</b>			<b>6</b>
Тема 1	Основные понятия, определения и терминология автоматике.	4	2			2
Тема 2	Математическое описание элементов САР и САУ	4	2			2
Тема 3	Объекты управления и их характеристики.	4	2			2
<b>Раздел 2</b>	<b>Технические средства автоматике и телемеханики</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
Тема 4	Измерительные преобразователи.	12	2	2	4	4
Тема 5	Классификация измерительных преобразователей.	4	2			2
Тема 6	Релейные элементы автоматике.	6	2		2	2
Тема 7	Усилители автоматике.	3	1			2
Тема 8	Исполнительные механизмы.	3	1			2
Тема 9	Автоматические регуляторы.	8	2		4	2
Тема 10	Выбор регуляторов.	4	2			2
<b>Раздел 3</b>	<b>Системы автоматического управления</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
Тема 11	Теории автоматического управления (ТАУ).	10	2	4	2	2
Тема 12	Устойчивость систем автоматического управления.	6	2			4
Тема 13	Определение устойчивости САР	12	2	4		6
Тема 14	Качество процессов регулирования.	8	2		2	4
Тема 15	Законы алгебры логики и их применение.	12	2	4	4	2
<b>Раздел 4</b>	<b>Автоматизация технологических процессов</b>	<b>5</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 16	Автоматизация технологических процессов в растениеводстве. Автоматизация животноводства и птицеводства.	5	1		2	2
<b>Раздел 5</b>	<b>Надежность и технико-экономические показатели</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>2</b>

Тема 17	Надежность и технико-экономические показатели работы систем автоматизации.	3	1			2
---------	--	---	---	--	--	---

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	<p>Краткий очерк развития автоматики.</p> <p>Социальное и технико-экономическое значение автоматизации.</p> <p>Особенности автоматизации с-х производства.</p> <p>Основные понятия определения и терминология автоматики: управление, регулирование, САУ, САР, управляющее устройство, объект управления, основные виды систем автоматизации производства (автоматический контроль, автоматическая защита, дистанционное управление, автоматическое управление.</p> <p>Понятия о воздействиях и сигналах: внешнее, внутреннее, управляющее (регулирующее), задающее, возмущающее, выходная величина (контролируемая, управляемая, регулируемая), ошибка управления (отклонения), обратные связи ( и их назначение).</p> <p>Классификация автоматических систем управления: по виду используемой энергии, по задающему воздействию, по принципу управления, по принципу действия, по величине установившейся ошибки, линейные и нелинейные системы.</p>
Тема 2	<p>Основные элементы автоматики, их функции и параметры: понятие о статических и динамических характеристиках, линейные и нелинейные элементы САУ. Передаточный коэффициент, порог чувствительности, погрешность работы, объект управления, датчик, элемент сравнения, усилитель, исполнительный механизм, регулирующий орган, регулятор, контроллер.</p> <p>Математическое описание элементов САУ.</p> <p>Понятие о типовых входных воздействиях: ступенчатая и импульсная функции. Частотные характеристики. Типовые элементарные звенья и их математические модели.</p>
Тема 3	<p>Статические и динамические характеристики. Одно и многомерные объекты управления. Объекты управления статические ( с самовыравниванием) и астатические (без самовыравнивания). Идентификация объектов управления. Аналитическое и экспериментальное определение характеристик объектов управления.</p>
Тема 4	<p>Основные понятия ГСП.</p> <p>Классификация технических средств автоматики. Измерительные преобразователи: первичные и вторичные. Измерительные приборы.</p> <p>Механические, электрические, пневматические, гидравлические устройства задания и элементы сравнения.</p>
Тема 5	<p>Классификация датчиков. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков (температуры, давления, перепада давления, разряжения, уровня, расхода, количества, состава и свойства материалов). Выбор датчиков.</p>
Тема 6	<p>Основные характеристики и классификация реле. Выбор релейных элементов. Логические элементы: контактные, бесконтактные и микроконтроллеры.</p>
Тема 7	<p>Классификация усилителей. Принцип работы.</p> <p>Статические и динамические характеристики. Выбор УО.</p>

Тема 8	Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Статические и динамические характеристики ИО. Выбор ИО и РО.
Тема 9	Регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия. Регуляторы прямого действия. Статические и динамические характеристики регуляторов. Законы регулирования (П, И, ПИ, ПИД). Устройство автоматических регуляторов аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы (ЭАУС), пневматической системы «Старт».
Тема 10	Выбор автоматических регуляторов для статических и астатических объектов управления.
Тема 11	Цели и задачи теории автоматического управления (ТАУ). Преобразование структурных схем САУ: правила и формулы. Передаточные функции САУ: разомкнутой, замкнутой, по возмущающему воздействию.
Тема 12	Понятие устойчивости систем автоматического управления. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Логарифмический критерий устойчивости.
Тема 13	Определение устойчивости. Определение устойчивости систем с запаздыванием. Области устойчивости. Анализ влияния параметров элементов САУ на ее устойчивость.
Тема 14	Показатели качества процессов регулирования. Точность работы САУ. Методы расчета показателей качества в переходных режимах. Определение запаса устойчивости. Определение быстродействия САУ. Интегральные критерии качества работы САУ. Чувствительность САУ.
Тема 15	Законы алгебры логики. Анализ и синтез логических схем управления. Методы минимизации схем. Выбор элементной базы. Реализация схем управления с использованием логических элементов типа: «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».
Тема 16	Синтез систем автоматического регулирования с заданными показателями качества регулирования. Методы коррекции САУ. Реализация корректирующих звеньев в линейных САУ. Выбор параметров настройки регуляторов непрерывного действия (П, И, ПИ, ПИД регуляторы) в зависимости от свойств объектов регулирования и требуемых показателей качества.
Тема 17	1. Надежность – разъяснить понятие. 2. Что понимается под технико-экономическими показателями работы систем автоматизации. 3. Методы расчета показателей надежности. 4. Способы повышения надежности. 5. Определение экономической эффективности автоматизации.

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

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Герасенков А. А., Шавров А. В., Липа О. А. Автоматика: основные понятия, терминология и условные обозначения [Электронный ресурс]: справочное пособие для курсового и дипломного проектирования, - Москва: , 2008. - 104 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/117>

2. Ефремов И. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Оренбург: ОГУ, 2013. - 163 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/227437/info>

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

**Десятый триместр (44 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (22 ч.)

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

Вид СРС: Задача (практическое задание) (12 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (10 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.

### 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
УК-1	4 курс, Десятый триместр	Зачет	Раздел 1: Общие сведения о системах и элементах автоматике.
УК-2	4 курс, Десятый триместр	Зачет	Раздел 2: Технические средства автоматике и телемеханики.
ОПК-5	4 курс, Десятый триместр	Зачет	Раздел 3: Системы автоматического управления.
ОПК-1	4 курс, Десятый триместр	Зачет	Раздел 4: Автоматизация технологических процессов.
ОПК-1 УК-1	4 курс, Десятый триместр	Зачет	Раздел 5: Надежность и технико-экономические показатели.

### 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 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.

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.

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

Раздел 1: Общие сведения о системах и элементах автоматики

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Назовите основные этапы развития автоматики

2. Краткий очерк развития автоматики
3. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации.
4. Особенности автоматизации с-х производства.
5. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управление.
6. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: регулирование.
7. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САУ.
8. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САР.
9. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управляющее устройство.
10. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: объект управления.
11. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматический контроль.
12. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматическая защита.

#### Раздел 2: Технические средства автоматики и телемеханики

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Основные понятия ГСП.
2. Классификация технических средств автоматики.
3. Измерительные преобразователи: первичные и вторичные.
4. Измерительные приборы.
5. Механические, электрические, пневматические, гидравлические устройства задания и элементы сравнения.
6. Классификация датчиков.
7. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: температуры.
8. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: давления.
9. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: перепада давления.
10. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: разряджения
11. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: уровня.

#### Раздел 3: Системы автоматического управления

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Цели и задачи теории автоматического управления (ТАУ).
2. Преобразование структурных схем САУ: правила и формулы.
3. Передаточные функции САУ: разомкнутой, замкнутой, по возмущающему воздействию.
4. Понятие устойчивости систем автоматического управления.
5. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ.
6. Анализ влияния параметров элементов САР на ее устойчивость.
7. Показатели качества процессов регулирования.
8. Точность работы САР.

#### Раздел 4: Автоматизация технологических процессов

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Методы расчета показателей качества в переходных режимах.
2. Определение запаса устойчивости.
3. Определение быстродействия САР.
4. Алгебраические критерии устойчивости.
5. Частотные критерии устойчивости.
6. Логарифмический критерий устойчивости.
7. Определение устойчивости.
8. Определение устойчивости систем с запаздыванием.

#### Раздел 5: Надежность и технико-экономические показатели

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Автоматическое управление досвечиванием и подкормкой углекислым газом растений
2. Надежность – разъяснить понятие.
3. Что понимается под технико-экономическими показателями работы систем автоматизации.
4. Методы расчета показателей надежности.
5. Способы повышения надежности.
6. Определение экономической эффективности автоматизации.
7. Что понимается под технико-экономическими показателями работы систем автоматизации.
8. Методы расчета показателей надежности.
9. Способы повышения надежности.
10. Определение экономической эффективности автоматизации.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Общие сведения о сельскохозяйственных технологических процессах.
2. Технологические требования при разработке систем автоматического управления
3. Технологические установки как объект управления.
4. Автоматизация технологических процессов в растениеводстве.
5. Автоматизация: зернопунктов, зерносушилок, процесса активного вентилирования зерна, процесса гранулирования и приготовления кормов, комбикормовых агрегатов, мобильных агрегатов
6. Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте. Виды и характеристики сооружений защищенного грунта
7. Автоматизация обогрева парников. Автоматическое управление микроклиматом в теплицах.
8. Автоматическое управление поливом и концентрацией растворов минеральных удобрений.

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

**Десятый триместр (Зачет, ОПК-1, ОПК-5, УК-1, УК-2)**

1. Краткий очерк развития автоматики
2. Тенденции развития автоматизации с-х производства.
3. Особенности автоматизации с-х объектов.
4. Классификация автоматических систем управления.
5. Основные понятия и термины.
6. Качество регулирования.
7. Понятие о воздействиях и сигналах.
8. Обратные связи и их назначение.

9. Параметры технологического процесса.
10. Способы соединения элементов САР.
11. Эквивалентные преобразования структурных схем.
12. Статическое и динамическое описание элементов и систем автоматики.
13. Понятие о типовых входных воздействиях.
14. Частотные характеристики.
15. Типовые элементарные звенья их назначение и применение.
16. Усилительное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
17. Интегрирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
18. Дифференцирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
19. Частотные характеристики (АФЧХ, АЧХ, ФЧХ).
20. Логарифмические частотные характеристики.
21. Соединение функциональных элементов в структурных динамических схемах.
22. Преобразование структурных динамических схем.
23. Устойчивость САР. Классический (корневой критерий устойчивости).
24. Алгебраические критерии устойчивости
25. Методы улучшения качества регулирования САР с помощью дифференцирующих и интегрирующих звеньев.

### **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. Герасенков А. А., Шавров А. В., Липа О. А. Автоматика: основные понятия, терминология и условные обозначения [Электронный ресурс]: справочное пособие для курсового и дипломного проектирования, - Москва: , 2008. - 104 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/117>
2. Серебряков А. С., Семенов Д. А., Чернов Е. А. Автоматика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов : [по инженерно-техническим направлениям], ред. Серебряков А. С. - Издание 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2023. - 476 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/avtomatika-510069>

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

1. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
3. <http://avu.usaca.ru> - Журнал "Аграрный вестник Урала"
4. [portal.udsau.ru](http://portal.udsau.ru) - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
5. <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; пометить 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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <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. По подписке для учебного процесса. 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, лабораторные стенды
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.