

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

Рег. № 000001521



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

*С.Л. Воробьева*  
30 августа 2019

Кафедра автоматизированного электропривода

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Автоматика

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Машины и оборудование пищевых и перерабатывающих производств

Очная

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

Разработчики:

Баженов В. А., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2019 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 7 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	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лабораторные занятия	20	20
Лекционные занятия	30	30
Практические занятия	14	14
<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>Седьмой семестр, 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 САУ 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 САУ	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 им-пульсная 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. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/117>

2. Ефремов, И.В. Надежность технических систем и техногенный риск : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Ефремов. - Оренбург : ОГУ, 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://rucont.ru/efd/227437>

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

## Седьмой семестр (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, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 1: Общие сведения о системах и элементах автоматике.
УК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 2: Технические средства автоматике и телемеханики.
ОПК-5	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 3: Системы автоматического управления.
ОПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 4: Автоматизация технологических процессов.
ОПК-1 УК-1	4 курс, Седьмой семестр	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 автоматике

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

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

Раздел 2: Технические средства автоматике 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 автоматике.
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: разряжения

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 САУ на ее устойчивость.
7. Показатели качества процессов регулирования.
8. Точность работы САУ.

### 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 САУ.
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**

##### **Седьмой семестр (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. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/117>

2. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов : [по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"] / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общ. ред. А. С. Серебрякова. - Москва : Юрайт, 2020. - 431 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/book/avtomatika-450591>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
2. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
3. <http://avu.usasa.ru> - Журнал "Аграрный вестник Урала"
4. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, 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	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. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.).

	<p>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>
<p>Лабораторные занятия</p>	<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> <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. 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> <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.</p> <p>При подготовке к занятиям 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> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>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.</p>

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) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся 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: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Лабораторный стенд «Исследование САР 3-х позиционного регулирования»; Лабораторный стенд «Исследование САР 3-х позиционного регулирования»; Лабораторный стенд «Изучение динамических характеристик типовых звеньев»; Лабораторный стенд «Изучение бесконтактных логических элементов»; Лабораторный стенд «Исследование датчиков автоматике»; Лабораторный стенд «Исследование параметров электромагнитных реле»; Лабораторный стенд «Синтез одноконтурных систем»; Лабораторный стенд «Исследование систем 2-х позиционного регулирования».

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.

### Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, Перечень учебной литературы	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.