

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2026.03.26  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)

Кафедра «Цифровые системы и инженерные технологии»

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



### Рабочая программа дисциплины

## АВТОМАТИКА СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Электроснабжение и роботизация технологических процессов**

Квалификации: **бакалавр 35.03.06 Агроинженерия;**

**бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Форма обучения **очная, заочная**

**Балашиха 2026**

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата)

Рабочая программа дисциплины разработана:

- доцентом кафедры электрооборудования и электротехнических систем, к.т.н. О.А.Липа
- старшим преподавателем кафедры цифровых систем и инженерных технологий  
Д.А. Липа

Рецензенты:

- А.В. Закабунин, к.т.н., заведующий кафедрой цифровых систем и инженерных технологий

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Умеет применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики с применением информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач
<b>Профессиональная компетенция</b>	
ПК-4 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Знает методики определения параметров технического состояния оборудования подстанций электрических сетей и его оценки
	ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Умеет применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей
	ИД-3 <sub>ПК-4</sub> Владеет методами проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценки качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей Владеет навыками технической эксплуатации электрических станций и сетей

## 1.2 . Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики	<b>Знать (З):</b> - основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве; - статические и динамические характеристики систем автоматического управления; - состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных	

<p>дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Умеет применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики с применением информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Уметь (У):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления.</li> </ul> <p><b>Владеть (В):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul>
<p><b>Профессиональная компетенция</b></p> <p>ПК-4 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>	
<p>ИД-1<sub>ПК-4</sub> Знает методики определения параметров технического состояния оборудования подстанций электрических сетей и его оценки</p> <p>ИД-2<sub>ПК-4</sub> Умеет применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-3<sub>ПК-4</sub> Владеет методами проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценки качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей Владеет навыками технической эксплуатации электрических станций и сетей</p>	<p><b>Знать (З):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и средства исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики систем автоматического управления;</li> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Уметь (У):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- осуществлять выбор методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Владеть (В):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками выбора методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul> <p><b>Уметь (У):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- осуществлять выбор методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Владеть (В):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul>

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматика» предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к блоку 1 дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (Б1.В.01.03).

*Цель* – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве.

*Задачи:*

- изучение технических средств автоматизации и телемеханики, систем управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов; передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации сельскохозяйственного производства;
- изучение систем и элементов автоматизации производственных процессов;
- изучение теории и системы автоматического регулирования и систем телемеханики;
- формирование навыков создания и исследования систем автоматизации производственных процессов.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
<b>часов</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>48,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>121,7</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

### 3.3 Очно - аочная форма обучения

Вид учебной работы	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
<b>часов</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>18,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>152,7</b>
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**  
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики	26	8	18	Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 2. Технические средства автоматики и телемеханики	56	12	34		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 3. Анализ систем автоматического управления	38	10	28		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 4. Автоматизация технологических процессов в АПК	34	10	24		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 5. Информационно-управляющие системы	26	8	18		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
<b>Итого за семестр</b>	180	48	122		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	180	48	122		

**Заочная форма обучения**

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики	26	2	24	Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 2. Технические средства	56	8	44		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>

автоматики и телемеханики				ная работа, лабораторная работа, реферат	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 3. Анализ систем автоматического управления	38	2	36		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 4. Автоматизация технологических процессов в АПК	34	4	30		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
Раздел 5. Информационно-управляющие системы	26	2	24		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
<b>Итого за семестр</b>	180	18	152		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	180	18	152		

**Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание, лабораторная работа)	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.	Комплект задач и заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Проверочная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект проверочных заданий по вариантам
4	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
5	Рабочая тетрадь по ЛПЗ	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
6	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела	Комплект разноуровневых задач и заданий

		дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	
7	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
8	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

#### ***4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам***

##### **Раздел 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики**

*Цель* – приобретение теоретических знаний и практических навыков определения структуры систем автоматизации, свойств объектов управления, статических и динамических характеристик систем автоматизации.

*Задачи:*

- изучение систем и элементов автоматики и автоматизации производственных процессов;
- изучение теории автоматического регулирования и систем телемеханики

##### **Перечень учебных элементов раздела:**

###### ***1.1. Основные понятия, определения и терминология автоматики.***

Основные понятия и определения. Характеристика и классификация систем управления. Структура системы автоматизации. Обратные связи. Особенности автоматизации технологических процессов в АПК, состояние и перспективы развития. Общие сведения об объектах управления. Свойства объектов управления.

###### ***1.2. Цели и принципы управления.***

Цели управления. Законы автоматического управления. Структура и принципы управления технологическими процессами в АПК. Типовые алгоритмы управления и регуляторы. Качество работы систем автоматизации.

###### ***1.3. Схемы систем ручного и автоматического управления.***

Структурные схемы ручного и автоматического управления, их элементы и назначение. Функциональные схемы систем управления технологическими процессами. Принципиальные электрические схемы систем управления.

###### ***Тема 1.4. Математическое описание систем автоматического управления.***

Основные понятия математического моделирования. Составление уравнений систем автоматического управления. Линеаризация уравнений. Математические модели статического и динамического режимов работы системы автоматического управления,

методы их линеаризации. Динамические характеристики элементов и систем автоматического управления. Логарифмические частотные характеристики.

## **Раздел 2. Технические средства автоматики и телемеханики**

*Цель* – приобретение теоретических знаний и практических навыков выбору и использованию современных средств автоматики в сельскохозяйственном производстве.

*Задачи:*

– изучение технических средств автоматики и телемеханики, передового отечественного и зарубежного опыта их применения в области автоматизации сельскохозяйственного производства;

- изучение элементов автоматики и автоматизации производственных процессов.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### ***2.1. Классификация и общие характеристики элементов автоматики***

Основные понятия. Классификация элементов автоматики. Общие характеристики элементов автоматики. Статический и динамический режим работы элементов.

#### ***2.2. Измерительные элементы систем автоматики***

Общие сведения об измерительных преобразователях. Классификация измерительных преобразователей. Механические, электромеханические и тепловые измерительные преобразователи. Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей. Структурные схемы измерительных преобразователей. Унификация и стандартизация измерительных преобразователей. Датчики технологических параметров: линейных и угловых перемещений, скорости, деформации, силы, температуры, давления, влажности и др.

#### ***2.3. Задающие устройства и элементы сравнения.***

Задающие устройства, их назначение в системах автоматики и классификация. Сравнивающие устройства, их назначение и классификация. Виды сравнивающих устройств.

#### ***2.4. Управляющие и корректирующие элементы.***

Общие сведения об усилителях и их классификация. Магнитные усилители. Электромашинные усилители. Усилители на транзисторах. Тиристорные усилители. Операционные усилители.

#### ***2.5. Переключающие устройства (реле).***

Общие сведения и классификация реле. Нейтральные электромагнитные реле постоянного тока. Тяговые и механические характеристики электромагнитного реле. Электромагнитные реле переменного тока. Поляризованные электромагнитные реле. Контактные реле. Средства дуго- и искрогашения. Реле времени. Тепловые реле.

#### ***2.6. Исполнительные механизмы.***

Общая характеристика исполнительных устройств, их назначение и классификация. Электромеханические исполнительные механизмы: электродвигатели, электромагнитные муфты, электромагниты и реле. Электропневматические и электрогидравлические исполнительные механизмы.

#### ***2.7. Регулирующие органы.***

Общие сведения о регулирующих органах. Регулирующие органы для твердых, жидких и газообразных веществ. Регулирующие органы для энергетических потоков.

## **Раздел 3. Анализ систем автоматического управления**

*Цель* – приобретение теоретических знаний и практических навыков по анализу и синтезу современных систем автоматики в сельскохозяйственном производстве.

*Задачи:*

- изучение типовых звеньев систем управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов;
- формирование навыков создания и исследования систем автоматизации производственных процессов.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### ***3.1. Типовые звенья системы автоматического управления.***

Режимы работы объекта. Простейшие звенья: пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее; их временные и частотные характеристики. Звенья первого и второго порядков: апериодическое звено первого порядка, колебательное звено, консервативное звено, апериодическое звено второго порядка; их временные и частотные характеристики. Трансцендентные звенья, их временные и частотные характеристики.

##### ***3.2. Соединение звеньев в САУ.***

Типовые соединения звеньев. Сложные соединения звеньев. Аппроксимация сложных объектов совокупностью нескольких типовых звеньев.

##### ***3.3. Синтез САУ.***

Структурные схемы систем автоматического управления (САУ), правила их преобразования. Определение передаточной функции замкнутой системы по передаточным функциям разомкнутой системы. Передаточные функции типовой одноконтурной САУ.

##### ***3.4. Анализ устойчивости и качества работы САУ.***

Понятие устойчивости САУ. Условия устойчивости линейных САУ. Анализ устойчивости замкнутой системы. Критерии устойчивости САУ. Запасы устойчивости. Критические значения параметров САУ. Построение областей устойчивости. Показатели качества работы САУ. Оптимальные процессы регулирования. Анализ качества работы замкнутой САУ. Оценка точности работы САУ в установившемся режиме. Методы расчета динамических показателей качества процесса управления. Особенности анализа линейных систем с постоянным запаздыванием и нелинейных САУ.

#### **Раздел 4. Автоматизация технологических процессов в АПК**

*Цель* – приобретение теоретических знаний и практических навыков по выбору и использованию современных средств автоматики в сельскохозяйственном производстве.

*Задачи:*

- изучение систем управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов; передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации сельскохозяйственного производства;
- изучение систем и элементов автоматики и автоматизации производственных процессов.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### ***4.1. Автоматизация технологических процессов в полеводстве.***

Общие сведения. Системы автоматического контроля работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов. Системы автоматического управления положением рабочих органов и режимами работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов.

##### ***4.2. Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта.***

Общие сведения. Автоматизация гидропонных и пленочных теплиц, парников. Автоматическое управление температурным режимом в блочных теплицах. Автоматическое управление температурным режимом в ангарных теплицах. Автоматическое управление поливом и увлажнением в теплицах. Автоматическое управление концен-

трацией раствора минеральных удобрений. Автоматическое управление подкормкой углекислым газом и досвечиванием растений. Автоматизация теплиц для выращивания грибов.

#### ***4.3. Автоматизация процессов послеуборочной обработки зерна.***

Общие сведения. Автоматизация процессов очистки и сортировки зерна. Оптимизация автоматического управления очистительными и сортировочными машинами. Автоматизация зерносушилок. Автоматизация процесса активного вентилирования зерна. Автоматизация взвешивания продукции.

#### ***4.4. Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции.***

Общие сведения. Характеристика овощехранилища как объекта управления микроклиматом. Автоматические системы управления микроклиматом в овощехранилищах. Автоматизация фрукто- и зернохранилищ. Автоматизация учета, контроля и сортирования сельскохозяйственной продукции.

#### ***4.5. Автоматизация процессов приготовления и раздачи кормов.***

Общие сведения. Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки. Автоматизация процесса гранулирования и брикетирования кормов. Автоматизация комбикормовых агрегатов. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов.

#### ***4.6. Автоматизация технологических процессов в животноводстве.***

Общие сведения. Автоматизация кормления и поения животных. Автоматизация дозирования корма и учета продукции. Автоматизация процесса доения коров. Автоматизация первичной обработки молока. Автоматизация систем навозоуборки и навозоудаления.

#### ***4.7. Автоматизация технологических процессов в птицеводстве.***

Общие сведения. Автоматизация кормления птицы. Автоматизация поения птицы, уборки помета и сбора яиц. Автоматизация инкубационного процесса. Автоматизированные технологические линии убоя птицы.

#### ***4.8. Автоматизация оборудования для создания микроклимата.***

Общие сведения. Автоматизация вентиляционных установок. Автоматизация нагревательных установок. Автоматическое управление освещением птичников.

#### ***4.9. Автоматизация систем энергообеспечения объектов АПК.***

Общие сведения. Автоматизация тепловых котельных. Автоматика безопасности котельных установок. Системы автоматического управления котельными. Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара. Автоматизация систем сельскохозяйственного газоснабжения. Автоматизация систем электроснабжения сельского хозяйства. Автоматизация бытовых установок и оборудования фермерских хозяйств.

#### ***4.10. Автоматизация водоснабжения и водоотведения.***

Общие сведения. Автоматизация водонасосных установок для ферм и населенных пунктов. Станции управления насосными агрегатами. Автоматизация гидромелиоративных систем. Автоматизация процессов управления влажностным режимом почв. Автоматизация насосных станций для мелиорации. Автоматизация перекачки сточных вод.

## **Раздел 5: Информационно-управляющие системы**

*Цель* – приобретение теоретических знаний и практических навыков по выбору и использованию микропроцессорных средств автоматики в сельскохозяйственном производстве.

*Задачи:*

– изучение микропроцессорных средств автоматики и телемеханики, передового

отечественного и зарубежного опыта их применения в сельскохозяйственном производстве;

- изучение информационно-управляющих систем автоматизации производственных процессов;

- формирование навыков создания и исследования информационно-управляющих систем автоматизации производственных процессов.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **5.1. Логические элементы и устройства**

Общие сведения. Основные положения алгебры логики. Базовые логические элементы. Триггерные структуры. Цифровые микроэлектронные устройства: регистры, счетчики импульсов, шифраторы, дешифраторы и распределители, АЦП и ЦАП.

#### **5.2. Цифровые системы автоматического управления**

Включение ЭВМ в САУ. Системы числового программного управления. Промышленные роботы. Управляющие микроЭВМ и микроконтроллеры. Структура микропроцессорных управляющих устройств. Микропроцессоры в системах управления объектами. Программное обеспечение систем контроля и управления. Сопряжение ЭВМ с объектом управления.

#### **5.3. Системы телемеханики**

Основные понятия. Принципы построения систем телемеханики. Линии связи. Методы преобразования сигналов.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Автоматика. Методические указания по изучению дисциплины. Сост. Липа О.А., Липа Д.А. – Балашиха: РГАЗУ (электр. изд), 2017. – 28 с.
2	Автоматика. Методические указания по выполнению практических заданий. Сост. Липа О.А., Липа Д.А. – Балашиха: РГАЗУ (печ.), 2015. – 18 с.
3	Автоматика. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Сост. Липа О.А., Липа Д.А. – Балашиха: РГАЗУ (печ.), 2015. – 25 с.
4.	Автоматика. Рабочая тетрадь по выполнению лабораторно-практических работ. Сост. Липа О.А., Липа Д.А. – Балашиха: РГАЗУ (печ.), 2022. – 18 с.

#### **6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \***

Печатные учебные издания в библиотечном фонде \*

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Шишмарев, В. Ю. Теория автоматического управления : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В. Ю. Шишмарев. – М. : Академия, 2012.-351с.	25

2	Герасенков, А. А. Автоматика: основные понятия, терминология и условные обозначения : учеб. пособие / А. А. Герасенков, А. А. Шавров, О. А. Липа. – М.: РГАЗУ, 2008. -104с.	50
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)\*\*:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Бобцов, А.А. Адаптивное и робастное управление с компенсацией неопределенностей: учеб. пособие/ А.А. Бобцов, А.А. Пыркин. – СПб.: НИУ ИГМО, 2013.-135с.	Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. –URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3460">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3460</a> .- Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2	Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2019. - 464 с. -ISBN 978-5-8114-4200-3.	Электронно-библиотечная система «Лань»: сайт. -URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125741">https://e.lanbook.com/book/125741</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. - 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-8114-4601-8.	Электронно-библиотечная система «Лань» : сайт. -URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123467">https://e.lanbook.com/book/123467</a> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Аполлонский, С.М. Электрические аппараты автоматики : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев. – СПб. : Лань, 2019. - 228 с. -ISBN 978-5-8114-3728-3.	Электронно-библиотечная система «Лань»: сайт. -URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121463">https://e.lanbook.com/book/121463</a> - Режим доступа: для авториз. пользователей
5	Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем : учебное пособие / В.С. Нагорный. – СПб.: Лань, 2014. - 448 с. -ISBN 978-5-8114-1652-3.	Электронно-библиотечная система «Лань»: сайт. -URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/52612">https://e.lanbook.com/book/52612</a> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

\*\* указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой университета договора

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия»	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	<a href="http://edu.rgazu.ru/">http://edu.rgazu.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
5	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АП	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
6	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
7	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные

## **справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

### **Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	514 Инженерный корпус РГАЗУ	ПроекторNECV260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5
	508 Инженерный корпус РГАЗУ	ПроекторNECV260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5-2310; 2,9MHz/4GBDDR3/500HDD/ASROCKH61M-GS/BengGL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	514 Инженерный корпус РГАЗУ	ПроекторNECV260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5
	508 Инженерный корпус РГАЗУ	ПроекторNECV260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора IntelCorei5-2310; 2,9MHz/4GBDDR3/500HDD/ASROCKH61M-GS/BengGL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010
	511 Инженерный корпус РГАЗУ	Комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства»  Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Энергомера промышленного потребителя»  Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Энергомера коммунального потребителя»  Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Матрица промышленного потребителя»  Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Матрица коммунального потребителя»
Для самостоятельной работы	508 Инженерный корпус РГАЗУ  320 Инженерный корпус РГАЗУ  Читальный зал библиотеки Учебно-админ. корпус	ПроекторNECV260X Экран переносной DA-lait Персональный компьютер на базе процессора IntelCorei5-2310; 2,9MHz/4GBDDR3/500HDD/ASROCKH61M-GS/BengGL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010  ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H  ПКнабазепроцессораAMDRyzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативнаяпамять: 32ГбDDR4; Жесткийдиск: 2 Тб; Видео: GeForceGTX 1050, типвидеопамятиGDDR5, объемвидеопамяти 2Гб; Звуковаякарта: 7.1; Привод:

	РГАЗУ	DVD-RИнтерфейсSATA; Акустическаясистема 2.0, мощностьне менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MSOffice 2016 - пакетофисныхприложенийкомпан
--	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине**

**АВТОМАТИКА СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Электроснабжение и роботизация  
технологических процессов**

Квалификации: **бакалавр 35.03.06 Агроинженерия;**  
**бакалавр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Форма обучения **очная, заочная**

**Балашиха 2026**

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Умеет применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики с применением информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики систем автоматического управления;</li> <li>- состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><b>Знает твердо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики систем автоматического управления;</li> <li>- состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства.</li> </ul> <p><b>Умеет уверенно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления.</li> </ul> <p><b>Владеет уверенно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b>Имеет сформированные систематические знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- статические и динамические харак-</li> </ul>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа,</p>

		<p>теристики систем автоматического управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства.</li> </ul> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления.</li> </ul> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul>	<p>лабораторная работа, реферат</p>
<p>ИД-1<sub>ПК-4</sub> Знает методики определения параметров технического состояния оборудования подстанций электрических сетей и его оценки</p> <p>ИД-2<sub>ПК4</sub> Умеет применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей</p> <p>ИД-3<sub>ПК4</sub> Владеет методами проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценки качества работ по</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и средства исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики систем автоматического управления;</li> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- осуществлять выбор методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками выбора методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><b>Знает твердо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и средства исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики систем автоматического управления;</li> </ul>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>

<p>обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей Владеет навыками технической эксплуатации электрических станций и сетей</p>		<p>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве. <b>Умеет уверенно:</b> - составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления; - осуществлять выбор методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве <b>Владеет уверенно:</b> - навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления; - навыками выбора методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве; - навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</p>	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> - основные методы и средства исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве; - статические и динамические характеристики систем автоматического управления; - основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве. <b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> - составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления; - осуществлять выбор методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве <b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> - навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления; - навыками выбора методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве; - навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</p>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><b>Знает твердо:</b> - основные методы и средства исследования систем автоматики и телемеха-</p>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная</p>

		<p>ники, используемых в сельскохозяйственном производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Умеет уверенно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- осуществлять выбор методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Владет уверенно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления..</li> </ul>	<p>работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и средства исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве;</li> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять структурные, функциональные и алгоритмические схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- осуществлять выбор методов и средств исследования систем автоматики и телемеханики, используемых в сельскохозяйственном производстве</li> </ul> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора технических средств автоматики, используемых в системах управления;</li> <li>- навыками определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) систем автоматического управления.</li> </ul>	<p>Задача(практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат</p>

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение проверочной работы	не выполнена или более 50% заданий решены неправильно	Решено более 50% заданий, но менее 70%	Решено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение практического задания	не выполнено или задание выполнено неправильно	Выполнено более 50% задания, но менее 70%	Выполнено более 70% задания, но есть ошибки	Задание выполнено без ошибок
Выполнение лабораторной работы	не выполнена или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок
Итоговое тестирование	не выполнено или более 50% заданий выполнены неправильно	Выполнено более 50% всех заданий, но менее 70%	Выполнено более 70% заданий, но есть ошибки	все задания выполнены без ошибок

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ по дисциплине АВТОМАТИКА

Студенту предлагается проверочная работа, включающая пять заданий. Номер варианта проверочной работы определяется студентом по последней цифре своего шифра. Тематика заданий проверочной работы сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию проверочной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения проверочной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

#### Задача 1.

Определить передаточную функцию в операторной форме автоматической системы управления, которая описывается уравнением:

Последняя цифра шифра	Уравнение системы управления ( $y$ – выход, $u$ - вход)
1	$\ddot{y} + 2\dot{y} + 4y + 3y = 7\ddot{u} + 5\dot{u} + 4u$
2	$\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = \ddot{u} + 3\dot{u} + 2u$
3	$\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = 5\ddot{u} + 4u$
4	$\ddot{y} + 5\dot{y} + 6y = \ddot{u} + 3\dot{u} + 2u$
5	$\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y + y = \ddot{u} + 4\dot{u} + 3u$
6	$\ddot{y} + 3\dot{y} + 2y = \ddot{u} + 4\dot{u} + 3u$
7	$\ddot{y} + 8\dot{y} + 16y + y = \ddot{u} + 5\dot{u} + 4u$
8	$\ddot{y} + 2\dot{y} + 15y + y = \ddot{u} + 5\dot{u} + 4u$
9	$\ddot{y} + 5\dot{y} + 4y = \ddot{u} + 4\dot{u} + 3u$
0	$\ddot{y} + 5\dot{y} + 4y + y = \ddot{u} + 4\dot{u} + 3u$

### Задача 2.

На вход системы подается сигнал  $u = 2\sin 0,5t$ . Определить в установившемся режиме реакцию системы на входное воздействие при следующих передаточных функциях:

Последняя цифра шифра	Передаточная функция системы
1	$W(s) = \frac{s + 1}{(s + 2)(0,04s^2 + 0,2s + 1)}$
2	$W(s) = \frac{2(s + 2)}{(s + 1)(0,09s^2 + 0,3s + 1)}$
3	$W(s) = \frac{3(s + 1)}{(s + 3)(0,16s^2 + 0,4s + 1)}$
4	$W(s) = \frac{4(s + 3)}{(s + 1)(0,25s^2 + 0,5s + 1)}$
5	$W(s) = \frac{5(s + 3)}{(s + 1)(0,36s^2 + 0,6s + 1)}$
6	$W(s) = \frac{6(s + 4)}{(s + 1)(0,49s^2 + 0,7s + 1)}$
7	$W(s) = \frac{7(s + 4)}{(s + 1)(0,64s^2 + 0,8s + 1)}$
8	$W(s) = \frac{8(s + 5)}{(s + 3)(0,25s^2 + 0,7s + 1)}$
9	$W(s) = \frac{9(s + 5)}{(s + 2)(0,16s^2 + 0,56s + 1)}$
0	$W(s) = \frac{10(s + 5)}{(s + 4)(0,36s^2 + 0,84s + 1)}$

### Задача 3.

С помощью критерия Гурвица исследовать устойчивость систем управления, характеристические уравнений которых имеют вид:

Последняя цифра шифра	Характеристическое уравнение системы
1	$\lambda^4 + 3\lambda^3 + 5\lambda^2 + 7\lambda + 4 = 0$
2	$\lambda^4 + 4\lambda^3 + 3\lambda^2 + 5\lambda + 4 = 0$
3	$\lambda^4 + 5\lambda^3 + 11\lambda^2 + 19\lambda + 18 = 0$
4	$\lambda^4 + 3\lambda^3 + 7\lambda^2 + 19\lambda + 18 = 0$
5	$\lambda^4 + 5\lambda^3 + 6\lambda^2 + 10\lambda + 8 = 0$
6	$\lambda^4 + 5\lambda^3 + 7\lambda^2 + 11\lambda + 8 = 0$
7	$4\lambda^4 + 4\lambda^3 + \lambda^2 + 3\lambda + 2 = 0$
8	$\lambda^4 + 6\lambda^3 + 11\lambda^2 + 7\lambda + 3 = 0$

9	$\lambda^4 + 5\lambda^3 + 7\lambda^2 + 5\lambda + 6 = 0$
0	$\lambda^4 + 4\lambda^3 + 5\lambda^2 + 7\lambda + 3 = 0$

#### Задача 4.

С помощью критерия Михайлова исследовать устойчивость замкнутой системы управления, у которой передаточная функция в разомкнутом состоянии имеет вид:

Последняя цифра шифра	Передаточная функция $W(s)$
1	$\frac{s+1}{s^3+2s^2+s+1}$
2	$\frac{2s+1}{s^3+3s^2+s+2}$
3	$\frac{s+4}{s^3+2s^2+s+1}$
4	$\frac{s+1}{s^3+3s^2+s}$
5	$\frac{s+2}{s^3+0,5s^2+s+1}$
6	$\frac{s+3}{s^3+6s^2+3s+2}$
7	$\frac{s+3}{s^3+2s^2+3s}$
8	$\frac{s+10}{s^3+3s^2+2s}$
9	$\frac{s+5}{s^3+2s^2+s}$
0	$\frac{s+5}{s^3+2s^2+3s}$

#### Задача 5.

Определить передаточные функции (в операторной форме и в изображениях) дискретных систем, которые описываются следующими разностными уравнениями ( $y$  - выход,  $u$  - вход):

Последняя цифра шифра	Разностное уравнение дискретной системы
1	$y(t+2T) + 0,6y(t+T) + 0,05y(t) = 0,1u(t+T) + u(t)$
2	$y(t+2T) + 2y(t+T) + 0,25y(t) = 0,2u(t+T) + 5u(t)$
3	$y(t+2T) + 3y(t+T) + 2y(t) = u(t+T) + u(t)$
4	$y(t+3T) + 2y(t+T) + y(t) = 2u(t+T) + u(t)$
5	$y(t+3T) + 2y(t+2T) + 3y(t) = u(t+2T) + 2u(t)$
6	$y(t+2T) + 0,6y(t+T) + 0,05y(t) = 0,1u(t+T) + u(t)$
7	$y(t+2T) + 5y(t+T) + 6y(t) = 2u(t+T) + 6u(t)$
8	$y(t+2T) + 5y(t+T) + 6y(t) = u(t+T) + 2u(t)$
9	$y(t+3T) + 2y(t+2T) + y(t) = u(t+2T) + u(t)$
0	$y(t+3T) + 2y(t+T) + 3y(t) = u(t)$

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ  
по дисциплине**

Рабочим учебным планом и рабочей программой выполнение курсовой работы по дисциплине «Автоматика» не предусмотрено.

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине**

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

#### **Примерные задания итогового теста**

**1. Объектом управления называют:**

1. Сельскохозяйственный агрегат;
2. Производственное предприятие;
3. Условно обособленную совокупность элементов материального мира, в которой процессы подвергаются целенаправленным воздействиям.

**2. Величины, характеризующие внешнее влияние на объект управления, называют:**

1. Входными переменными или воздействиями;
2. Нагрузкой;
3. Возмущающими воздействиями или возмущениями.

**3. Управляющим устройством называют:**

1. Регулятор;
2. Устройство для реализации целенаправленных воздействий на объект управления;
3. Сервопривод.

**4. Для построения системы управления важно располагать математической моделью объекта, устанавливающей зависимость между:**

1. Вектором нагрузки и вектором помехи;
2. Вектором выходных переменных и векторами входных переменных;
3. Вектором управляющих воздействий и вектором нагрузки.

**5. Цель оптимального управления – это:**

1. Максимально приблизить управляемый процесс к заданному технологией;
2. Ограничить отклонение управляемого процесса от заданного технологией некоторыми допустимыми пределами;
3. Нулевое отклонение управляемого процесса от заданного технологией.

**6. Необходимую для управления информацию о выходных величинах объекта и внешних воздействиях получают в виде значений отдельных физических величин с помощью соответствующих технических устройств, которые в автоматике называют:**

1. Корректирующими элементами;
2. Измерительными преобразователями;
3. Управляющими элементами.

**7. Угол поворота, перемещение, усилие, напряжение (постоянное и переменное), сопротивление (активное и комплексное) и другие естественные выходные сигналы формируются измерительными преобразователями, которые называют:**

1. Первичными;
2. Масштабными;
3. Нормирующими.

**8. Исполнительный механизм постоянной скорости по отношению к скважности импульсного сигнала ведёт себя в среднем как:**

1. Безынерционное звено;
2. Звено транспортного запаздывания;
3. Интегрирующее звено.

**9. Основой релейно-импульсного регулирующего прибора является:**

1. Релейный усилитель с зонами нечувствительности и возврата, охваченный функциональной отрицательной обратной связью в виде непрерывного линейного звена;
2. Линейный усилитель, выходной каскад которого выполнен в виде мощного тиристорного блока;
3. Линейный усилитель, подключённый к блоку мощных тиристорных ключей.

**10. Амплитудно-частотная характеристика безынерционного звена представляет собой:**

1. Луч, исходящий из точки на положительной полуоси ординат и параллельный оси абсцисс;
2. Гиперболу; 3. Параболу.

**11. Передаточная функция интегрирующего звена определяется следующим выражением:**

1.  $W(s) = 1/(Ts)$ ; 2.  $W(s) = k$ ; 3.  $W(s) = e^{-sT}$ .

**12. Отношение изображений (преобразований) Лапласа выходных и входных сигналов линейной стационарной системы называют:**

1. Её передаточной функцией; 2. Её переходной функцией; 3. Её весовой функцией.

**13. Максимальное значение амплитудно-частотной характеристики колебательного звена называют:**

1. Показателем колебательности; 2. Показателем быстродействия;
3. Запасом устойчивости.

**14. Основное достоинство принципа управления по возмущению:**

1. Высокая точность управления; 2. Высокое быстродействие управления;
3. Успешное достижение цели управления в условиях действия многочисленных возмущений.

**15. Недостатком замкнутых систем управления является:**

1. Сравнительно низкое быстродействие; 2. Невысокая точность управления;
3. Высокая колебательность.

**16. Датчики уровня технологического материала в бункере сеялки устанавливают:**

1. В его нижней части;
2. В его верхней части;
3. В его верхней и нижней частях одновременно.

**17. Основными управляющими воздействиями САУ температурой воздуха и почвы в теплице в теплое время года являются:**

1. Изменения температуры и расхода теплоносителя в системе обогрева;
2. Изменение режима работы калориферов;
3. Изменение режима работы калориферов и открытие вентиляционных форточек;
4. Изменения температуры и расхода теплоносителя в системе обогрева и изменение режима работы калориферов;
5. Полный ответ не приведен.

**18. Цифровое устройство, имеющее два устойчивых состояния равновесия и выполняющее роль электронного реле, называется:**

1. Триггером.
2. Регистром.
3. Счетчиком импульсов.

**19. Установите соответствие между выполняемой логической операцией и ее условным символьным обозначением на схеме:**

- |                |    |   |
|----------------|----|---|
| 1. Конъюнкция. | А. | 1 |
| 2. Дизъюнкция. | Б. | 1 |
| 3. Инверсия.   | В. | & |

**20. Программно-управляющее устройство, производящее управление по результатам логической обработки входных сигналов без проведения вычислительных операций, называется:**

1. Микропроцессором. 2. Ремиконтом. 3. Программируемым контроллером.

**21. В автоматических системах контроля и измерения используют:**

1. Квантование по времени. 2. Квантование по уровню.
3. Оба вида квантования одновременно.

**22. Типовая одноконтурная система управления с микроЭВМ содержит:**

1. АЦП, микроЭВМ, объект управления и подключенные к нему исполнительный и воспринимающий элементы.
2. МикроЭВМ, ЦАП, объект управления и подключенные к нему исполнительный и воспринимающий элементы.
3. МикроЭВМ, объект управления и подключенные к нему исполнительный и воспринимающий элементы.
4. АЦП, ЦАП, микроЭВМ, объект управления и подключенные к нему исполнительный и воспринимающий элементы.
5. Полный ответ не приведен.