

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 30.08.2023  
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 Электрооборудования и электротехнических систем

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«30» августа 2023 г., протокол №1



Кудрявцев М.Г.

## Рабочая программа дисциплины

### АВТОМАТИКА

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы:

- Прикладная информатика в энергетических системах

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха, 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата)

Рабочая программа дисциплины разработана:

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

Рецензенты:

- А.В. Сидоров, к.э.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем
- А.В. Закабунин, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электрооборудования и электротехнических систем

# 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	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
<b>Профессиональная компетенция ПК-2</b>	Способен исследовать автоматизируемый объект и подготовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами
ИД 2.1 Определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами. Выбирает и обосновывает состав технологических процессов, подлежащих автоматизации. Определяет необходимые мероприятия по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе. Анализирует известные случаи применения автоматизированной системы управления технологическими процессами для аналогичных объектов и данные технико-экономического обследования существующего объекта и его системы управления	<p><b>Знать (З):</b> структуру и направление деятельности организации, прикладные компьютерные программы для визуализации бизнес-процессов</p> <p><b>Уметь (У):</b> использовать данные регламентного и управленческого учета, прикладные компьютерные программы для расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием</p> <p><b>Владеть (В):</b> методиками расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием</p>
<b>ПК-4</b> Способен обеспечивать сопровождение, техническое обслуживание и ремонт устройств РЗА	
ИД-2ПК4 Использует справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА. Систематизирует и анализирует информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА. Рассчитывает схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов. Реализует заданные параметры срабатывания устройств РЗА. Оценивает правильность выбора проектируемых устройств РЗА; Оценивает состояние и условия эксплуатации средств релейной защиты и автоматики, остаточный ресурс устройств РЗА; Осуществляет ремонт устройств РЗА.	<p>Знать технические средства автоматики и телемеханики, системы управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов; передовой отечественного и зарубежный опыт в области автоматизации сельскохозяйственного производства;</p> <p>Уметь использовать теорию и системы автоматического регулирования и систем телемеханики, навыки создания и исследования систем автоматизации производственных процессов.</p> <p>Владеть навыками использования систем и элементов автоматики и автоматизации производственных процессов;</p>

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

Дисциплина «Автоматика» предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров направления 09.03.03 – Прикладная информатика 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 программно-технических средств автоматике в сельскохозяйственном производстве.

*Задачи:*

- изучение технических средств автоматике и телемеханики, систем управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов; передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации сельскохозяйственного производства;
- изучение систем и элементов автоматике и 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

Очно-заочная форма обучения:

Вид учебной работы	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
<b>часов</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>24,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>146,7</b>
<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

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Общие сведения о системах и элементах автоматике	26	4	24	Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа,	ПК-2 ПК 4
Раздел 2. Технические средства автоматике и телемеханики	56	6	50		
Раздел 3. Анализ систем автоматического управления	38	6	32		

Раздел 4. Автоматизация технологических процессов в АПК	34	4	30	лабораторная работа, реферат
Раздел 5. Информационно-управляющие системы	26	4	22	
<b>Итого за семестр</b>	180	24	147	
<b>Итого за курс</b>	180	24	147	
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен		9	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	180	24	156	

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

#### **4.3. Автоматизация процессов послуборочной 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. -104 с.	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.rgunh.ru/index.php?q=node/3460">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/3460</a> Режим доступа: для зарегистр.пользователей.

## 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.rgunh.ru/">http://ebs.rgunh.ru/</a>
2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	<a href="http://edu.rgunh.ru/">http://edu.rgunh.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. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.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.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
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.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)
5. 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**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501 Площадь помещения 73,2 кв.м № по технической инвентаризации 501, этаж 5
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. 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	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 511 этаж 5

<p>промышленного потребителя» Лабораторный стенд «Система АСКУЭ Матрица коммунального потребителя»</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

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**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы:

- Прикладная информатика в энергетических системах

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха, 2023 г.

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

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2 Способен исследовать автоматизируемый объект и подготовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	Пороговый (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> структуру и направление деятельности организации, прикладные компьютерные программы для визуализации бизнес-процессов (ПК-2.1)</p> <p><b>Умеет:</b> использовать данные регламентного и управленческого учета, прикладные компьютерные программы для расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием (ПК-2.2).</p> <p><b>Владеет:</b> методиками расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием (ПК-2.3).</p>	Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знает твердо:</b> структуру и направление деятельности организации, прикладные компьютерные программы для визуализации бизнес-процессов (ПК-2.1)</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> использовать данные регламентного и управленческого учета, прикладные компьютерные программы для расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием (ПК-2.2).</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> методиками расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием (ПК-2.3).</p>	Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат
	Высокий (отлично)	<p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> структуру и направление деятельности организации, прикладные компьютерные программы для визуализации бизнес-процессов (ПК-2.1).</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> использовать данные регламентного и управленческого учета, прикладные компьютерные программы для расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием (ПК-2.2).</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> методиками расчета технико-экономического обоснования необходимости создания автоматизированной системы управления предприятием (ПК-2.3).</p>	Задача (практическое задание), тест, проверочная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, реферат

ПК-4 Способен обеспечивать сопровождение, техническое обслуживание и ремонт устройств РЗА	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знать технические средства автоматики и телемеханики, системы управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов; передовой отечественного и зарубежный опыт в области автоматизации сельскохозяйственного производства;</p> <p>Уметь использовать теорию и системы автоматического регулирования и систем телемеханики, навыки создания и исследования систем автоматизации производственных процессов. Владеть навыками использования систем и элементов автоматики и автоматизации производственных процессов;</p>	
	Продвинутый (хорошо)	<p>Твердо знать технические средства автоматики и телемеханики, системы управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов; передовой отечественного и зарубежный опыт в области автоматизации сельскохозяйственного производства;</p> <p>Твердо уметь использовать теорию и системы автоматического регулирования и систем телемеханики, навыки создания и исследования систем автоматизации производственных процессов. Твердо владеть навыками использования систем и элементов автоматики и автоматизации производственных процессов;</p>	
	Высокий (отлично)	<p>Имеет сформировавшееся систематическое знание технические средства автоматики и телемеханики, системы управления параметрами сельскохозяйственных технологических процессов; передовой отечественного и зарубежный опыт в области</p>	

		автоматизации сельскохозяйственного производства; Имеет сформировавшееся систематическое умение использовать теорию и системы автоматического регулирования и систем телемеханики, навыки создания и исследования систем автоматизации производственных процессов. Имеет сформировавшееся систематическое владение навыками использования систем и элементов автоматики и автоматизации производственных процессов;	
--	--	---	--

## 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	$\ddot{y} + 2\dot{y} + 4y + 3u = 7\ddot{u} + 5\dot{u} + 4u$
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	$y(t + 3T) + 2y(t + T) + 3y(t) = u(t)$

**Комплект оценочных материалов по дисциплине «Автоматика»**

Задания открытого типа – 2 мин. на ответ, задания закрытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
<b>Задания закрытого типа</b>				
1.	Установите соответствие между видом воздействия на объект управления и его сущностью:	1) Управляющее воздействие 2) Возмущающее воздействие А) Воздействия внешней среды на систему управления. Б) Воздействия на входы объекта, вырабатываемые управляющим устройством или человеком-оператором.		ПК-2
2.	Установите соответствие между видом измерительного преобразователя и его назначением:	1) первичный измерительный преобразователь 2) нормирующий измерительный преобразователь А) получение унифицированных аналоговых сигналов, Б) формирование естественных выходных сигналов (угла поворота, перемещения, усилия, напряжения (постоянного и переменного), сопротивления (активного и комплексного) и пр.		ПК-2
3.	Установите соответствие между выражением передаточной функции цепи типовых динамических звеньев и типом их соединения:	1) цепь из последовательно соединенных звеньев, 2) цепь из параллельно соединенных звеньев, А) сумма передаточных функций этих звеньев, Б) произведение передаточных функций этих звеньев.		ПК-2
4.	Установите соответствие для элементов системы водоснабжения как объекта автоматизации:	1. Насосный агрегат. 2. Резервуар чистой воды. 3. Трубопровод. А. Интегрирующее звено. Б. Звено чистого запаздывания. В. Аperiodическое звено первого порядка.		ПК-2
5.	Установите соответствие между видами систем телемеханики и задачами, которые они реализуют:	1. Системы телеуправления. 2. Системы телесигнализации. 3. Системы телерегулирования. 4. Системы телеизмерения. А. Получение информации о дискретных состояниях контролируемых объектов.		ПК-2

		<p>Б. Передача от контролируемого пункта к пункту управления информации о значениях каких-либо параметров контролируемого объекта</p> <p>В. Передача от пункта управления к контролируемому пункту управляющих воздействий.</p> <p>Г. Эпизодическая передача с пункта управления на контролируемый пункт заданных значений управляемых параметров.</p>	
6.	Объектом управления называют:	<p>1. Сельскохозяйственный агрегат;</p> <p>2. Производственное предприятие;</p> <p>3. Условно обособленную совокупность элементов материального мира, в которой процессы подвергаются целенаправленным воздействиям.</p>	ПК 4
7.	Величины, характеризующие внешнее влияние на объект управления, называют:	<p>1. Входными переменными или воздействиями;</p> <p>2. Нагрузкой;</p> <p>3. Возмущающими воздействиями (возмущениями).</p>	ПК 4
8.	Управляющим устройством называют:	<p>1. Регулятор;</p> <p>2. Устройство для реализации целенаправленных воздействий на объект управления;</p> <p>3. Сервопривод.</p>	ПК 4
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)			
№ п/п	Вопрос		Формируемая компетенция
1.	Какую систему автоматики называют комбинированной? Чем она отличается от других систем?		ПК-2
2.	Какая схема автоматики является функциональной?		ПК-2
3.	Какая схема автоматики называется принципиальной?		ПК-2
4.	Какой принцип управления реализуется в замкнутой системе управления? Поясните его сущность.		ПК-2
5.	Какой принцип управления реализуется в разомкнутой системе управления? Поясните его сущность.		ПК-2
6.	Что представляет собой автоматизированная система управления? В чем заключается ее главное отличие от системы автоматического управления?		ПК-2
7.	Как классифицируются системы и объекты управления по количеству управляющих и выходных сигналов? Дайте их краткую характеристику.		ПК-2
8.	Дайте обобщенное определение объекта управления.		ПК-2
9.	Что называют нагрузкой?		ПК-2
10.	Что называют помехой? Каково ее влияние на функционирование системы управления?		ПК - 4
11.	Какие выходные сигналы формируются на выходе первичных измерительных преобразователей? Приведите примеры.		ПК - 4

12.	Какие технические устройства автоматики называют измерительными преобразователями? Чем они отличаются от измерительных приборов?	ПК - 4
13.	Какие измерительные преобразователи называют нормирующими?	ПК - 4
14.	Что понимают под самовыравниванием? Каким образом оно проявляется?	ПК - 4
15.	Какие объекты управления называются астатическими? Назовите главное условие их успешной работы в системе автоматического управления.	ПК - 4
16.	Какие объекты управления называются статическими? Приведите примеры таких объектов.	ПК - 4
17.	В чем заключается аккумулирующая способность? Чем характеризуется аккумулирующая способность объекта управления?	ПК - 4
18.	Что такое запаздывание? Чем оно характеризуется?	ПК - 4