

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна  
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»  
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58  
Уникальный программный ключ:  
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8



УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной и воспитательной  
работе, молодежной политике  
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,  
Махаева Н.Ю.  
30 июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 Автоматика

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины (модуля)»*

Код и направление подготовки	<u>35.03.06. Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>
Факультет	<u>инженерный</u>
Выпускающая кафедра	<u>Электрификация</u>
Кафедра-разработчик	<u>электрификации</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144/4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен</u>

Ярославль 2023 \_\_ г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Автоматика» в основу положены:


1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки от 23 августа 2017 г. № 813, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;

4. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «03» марта 2020 г. протокол № 2 с изменениями от «02» марта 2021 г. протокол № 3, от «08» июня 2021 г. протокол № 7, с изменениями от «07» марта 2023 г. протокол № 3, с изменениями от «11» апреля 2023 г. протокол № 4. Период обучения: 2020 - 2025 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

  
(подпись)      Доцент кафедры электрификации, к.п.н.      Ананьин Г.Е.  
(занимаемая должность, ученая степень, звание)


РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 13 июня 2023 г. Протокол № 9.

И.о. заведующего кафедрой        
(подпись)      к.ф.-м.н.      Морозов В.В.  
(ученая степень, звание)

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 26 июня 2023 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета        
(подпись)      к.п.н.      Ананьин Г.Е.  
(учёная степень, звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы        
(подпись)      к.ф.-м.н.      Морозов В.В.  
(ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки        
(подпись)      Воскова И.О.  
(Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета        
(подпись)      к.т.н., доцент      Шешунова Е.В.  
(ученая степень, звание)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	6
5	Содержание дисциплины	7
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	7
5.3	Лабораторные работы	8
5.3.1	Лабораторные работы	8
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	9
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	10
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	10
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	14
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	17
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	30
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
8.1	Основная учебная литература	31
8.2	Дополнительная учебная литература	32
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	32
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	32
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	32
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	33
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	34
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	34

11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	34
11.3	Доступ к сети интернет	35
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	35
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	35
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	37
	Приложения	
	Приложение 1 Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины	

# 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Автоматика» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по анализу и эксплуатации систем автоматического управления.

## Задачи:

- сформировать готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов;
- сформировать готовность к проектированию технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК-1) и общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5) компетенций:

### 2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки		
			Основные способы решения задач автоматики	Выбирать наиболее подходящий способ решения задач автоматики	Навыками выбора наиболее подходящего способа решения задач автоматики

### 2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии		
		Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Методикой применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессио-	ОПК-4.1. Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		

	нальной деятельности	Современные направления научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Навыками использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства		
		Особенности электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Навыками проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) Автоматика относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата

### 4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За __4__ курс
	часов	часов
<b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)*</b>	<b>17,2</b>	<b>17,2</b>
в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)		
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	1,2	1,2
<b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)*</b>	<b>123,5</b>	<b>123,5</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.		
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)		
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	5,7	5,7
Самостоятельная работа при подготовке к зачету		
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	117,8	117,8
<b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*	3,3	3,3

Сдача зачета по дисциплине (К)*		
Защита курсовой работы (проекта) (К)*		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
в том числе в форме практической подготовки	–	–
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\* Лек, Лаб, Пр, КСР, К, СР, Кэ, контроль – условные обозначения видов учебной работы в соответствии с учебным планом

## 5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							Всего часов
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа			
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практич. подгот.	КСР	СР	Контроль	
1	Теория автоматического управления	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	3	4			0,4	38	2	47,4
2	Технические средства автоматики	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	3	2			0,4	40	2	45,4
3	Автоматизация технологических процессов в АПК	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5	2	2			0,4	39,8	1,7	45,9
	<b>Курсовая работа (проект)</b>									
	<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>									3,3
	<b>Итого по дисциплине:</b>		8	8			1,2	117,8	5,7	144

### 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			ЛЗ	ЛР	ПЗ	
1	4	Теория автоматического управления	3	4		ЗЛР
2	4	Технические средства автоматики	3	2		ЗЛР
3	4	Автоматизация технологических процессов в АПК	2	2		ЗЛР
		<b>Итого за курс:</b>	8	8		

## 5.3 Лабораторные работы

### 5.3.1. Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	4	Теория автоматического управления	Исследование логических функций элементов автоматики	2
			Анализ релейных схем	2
2	4	Технические средства автоматики	Исследование работы триггера, реализованного на логических элементах	2
3	4	Автоматизация технологических процессов в АПК	Исследование автоматизированной насосной установки	2
<b>Итого за 4 курс:</b>				<b>8</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>8</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

К видам самостоятельной работы обучающихся относятся:

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, работа со справочной литературой.

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
2	4	Теория автоматического управления	- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на само-	38



			стоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы; - конспектирование материалов, работа со справочной литературой.	
3	4	Технические средства автоматики	- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы; - конспектирование материалов, работа со справочной литературой.	40
4	4	Автоматизация технологических процессов в АПК	- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы; - конспектирование материалов, работа со справочной литературой.	39,8
<b>Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:</b>				5,7
<b>ИТОГО за 4 курс:</b>				121,5
<b>ИТОГО:</b>				121,5

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Автоматика [Электронный ресурс]: МУ к практ. занятиям и контрольным зад./ Сост. Морозов В.В., Орлов П.С., Воронина Н.В., Ярославль, ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 37с // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ». – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной

## аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Автоматика» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций *УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5* на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде защиты лабораторных работ.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 курс и проводится в форме экзамена.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>УК-1.3</b> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
2	Философия
3	Психология
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
<b>4</b>	<b>Автоматика</b>
3, 4	Теоретические основы электротехники
4	Электронная техника
5	Электроснабжение
3	Основы микропроцессорной техники
2	Основы научных исследований в инженерии
2	Планирование эксперимента
2	Основы математического моделирования в агроинженерии
2	Статистико-математические методы в инженерии
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-1.2</b> – Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	
1, 2	Физика
1, 2	Математика
3	Гидравлика
<b>4</b>	<b>Автоматика</b>
1, 2	Прикладная механика
3	Механизация технологических процессов в АПК
3	Электрические измерения
4	Теоретические основы электротехники
4	Электрические машины
4	Светотехника
4	Электротехнологии
5	Электропривод

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Электроснабжение
5	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
4	Надежность технических систем
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-4.1</b> – Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	
7	<b>Автоматика</b>
2, 3	Информатика и цифровые технологии
1	Основы производства продукции растениеводства
2	Компьютерное проектирование
3	Электрические измерения
2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-5.1</b> – Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	
3	Гидравлика
4	Теплотехника
1, 2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
4	<b>Автоматика</b>
3	Метрология, стандартизация и сертификация
1	Основы производства продукции растениеводства
3	Электрические измерения
4	Научно-исследовательская работа
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания				
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)	
					Шкалы оценивания				
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./не зачтено	
1	2	3	4	5	6	7	8		
УК-1	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основные способы решения задач автоматики Уметь: выбирать наиболее подходящий способ решения задач автоматики Владеть: навыками выбора наиболее подходящего способа решения задач автоматики	Традиционное обучение, проблемное обучение, информационное технологии	ЗЛР, Э	Знает: критерии выбора оптимальных способов решения задач автоматики Умеет: выбирать оптимальные способы решения задач автоматики Владет: навыки выбора оптимальных способов решения задач автоматики	Знает: основные способы решения задач автоматики Умеет: решать задачи автоматики Владет: навыками решения тривиальных задач автоматики Понимает:	Знает: основные задачи автоматики Умеет: называть основные задачи автоматики Владет: способностью называть основные задачи	Не знает: основных задач автоматики Не умеет: называть основные задачи автоматики Не владеет: способностью называть основ-	

					выками выбора оптимальных способов решения задач автоматизи	необходимость автоматизи для развития инженерного дела	автоматики	ные задачи автоматизи
ОПК -1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии Уметь: применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии Владеть: методикой применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Традиционное обучение, проблемное обучение, информационные технологии	ЗЛР, Э	Знает: возможности применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач агроинженерии Умеет: применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач агроинженерии Владет: навыками применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач агроинженерии Способен: выбирать информационно-коммуникационные технологии для решения задач агроинженерии	Знает: стандартные задачи агроинженерии Умеет: формулировать стандартные задачи агроинженерии Владет: способностью формулировать стандартные задачи агроинженерии Понимает: суть формулировок стандартных задач агроинженерии	Знает: основные законы математических и естественных наук Умеет: называть основные законы математических и естественных наук Владет: способностью формулировать основные законы математических и естественных наук	Не знает: основных законов математических и естественных наук Не умеет: называть основные законы математических и естественных наук Не владеет: способностью формулировать основные законы математических и естественных наук
ОПК -4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Знать: современные направления научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Уметь: использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации	Традиционное обучение, проблемное обучение, информационные технологии	ЗЛР, Э	Знает: особенности применения средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства для реализации современных технологий Умеет: применять средства автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Знает: принципы совершенствования энергетического оборудования и электрификации сельского хозяйства Умеет: называть принципы совершенствования энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Знает: современные технологии Умеет: называть современные технологии Владет: техническим языком для обозначения современных технологий	Не знает: современных технологий Не умеет: называть современные технологии Не владеет: техническим языком для обозначения современных технологий

		сельского хозяйства Владеть: навыками использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства			хозяйства для реализации современных технологий Владеет: навыками применения средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства для реализации современных технологий Способен: совершенствовать энергетическое оборудование, средства автоматизации и электрификации сельского хозяйства	матизации и электрификации сельского хозяйства Владеет: навыками поиска информации о принципах совершенствования энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Понимает: необходимость совершенствования энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	Знать: особенности электрификации и автоматизации сельского хозяйства Уметь: проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Традиционное обучение, проблемное обучение, информационные технологии	ЗЛР, Э	Знает: порядок экспериментальных исследований при автоматизации сельскохозяйственного производства Умеет: проводить экспериментальные исследования при автоматизации сельскохозяйственного производства Владеет: навыками осуществления экспериментальных исследований при автоматизации сельского хозяйства Способен: анализировать итоги экспериментальных исследований при автоматизации сельского хозяйства	Знает: основные требования к САУ, применяемым в сельскохозяйственном производстве Умеет: называть основные требования к САУ, применяемым в сельскохозяйственном производстве Владеет: способностью называть основные требования к САУ, применяемым в сельскохозяйственном производстве Понимает: необходимость учитывать особенности сельскохозяйственного производства при его автоматизации	Знает: основные особенности сельскохозяйственного производства Умеет: называть основные особенности сельскохозяйственного производства Владеет: способностью называть основные особенности сельскохозяйственного производства	Не знает: основных особенностей сельскохозяйственного производства Не умеет: называть основные особенности сельскохозяйственного производства Не владеет: способностью называть основные особенности сельскохозяйственного производства

## **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

#### **Тестовые задания для оценки компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5**

**1. На какие группы не подразделяются указывающие и регистрирующие устройства**

- А) прямого преобразования  
В) развёртывающие и цифровые
- Б) следящие  
Г) вторичного преобразования

**2. В электронных усилителях в качестве усилительных приборов не используются**

- А) электронные лампы  
В) тиристоры
- Б) транзисторы  
Г) тиратроны

**3. Какой из стабилизаторов напряжения является простейшим**

- А) газовый стабилизатор  
В) стабилизаторы переменного тока
- Б) стабилизатор постоянного напряжения  
Г) феррорезонансный стабилизатор

**4. Электромагнитное реле сконструировал**

- А) М.В. Ломоносов  
В) П.Л.Шиллинг
- Б) А.С. Попов  
Г) П.А. Молчанов

**5. Дайте определение понятию: то, что было ранее известно о ходе происходящего процесса**

- А) сообщение  
Б) информация  
В) сигнал  
Г) телесигнализация

**6. Эти запоминающие устройства выполняют запись и хранение произвольной двоичной информации, в цифровых системах хранят массивы обрабатываемых данных и программы, определяющие процесс текущей обработки информации.**

- А) внешние  
Б) внутренние  
В) оперативные  
Г) постоянные

**7. Какие преобразователи выполняют функцию; преобразование двоичного цифрового сигнала в эквивалентное аналоговое напряжение (преобразование можно произвести с помощью резистивных цепей)**

- А) цифроаналоговые преобразователи ЦАП  
Б) аналого – цифровые преобразователи АЦП  
В) цифровые и аналоговые мультиплексоры АЦП, ЦАП  
Г) цифровые

**8. Устройство для расшифровки сообщения и перевода содержащейся в нём информации на язык (код) воспринимающей системы**

- А) дешифратор  
Б) операнды  
В) селектор  
Г) байт

**9. Электромеханическое устройство для приёма сигналов вызова**

- А) дешифратор  
Б) операнды  
В) селектор  
Г) байт

**10. Каждая электрическая схема имеет 3 части:**

- А) монетную плату, батарею и электронные компоненты
- Б) источник питания, нагрузку и соединительные провода
- В) скорость, мощность, форму
- Г) батарею, форму, мощность

**11. К какому элементу автоматики относится определение:** элемент, в котором выходная величина имеет такую же физическую природу, как входная, а преобразования происходят лишь качественные (выходная величина всегда больше входной)

- А) усилитель
- Б) датчик
- В) стабилизатор
- Г) переключающее устройство

**12. Какая логическая операция реализуется с помощью схемы отрицания**

- А) НЕ
- Б) И
- В) ИЛИ
- Г) ИЛИ – НЕ

**13. Укажите, какая связь применяется в данном случае:** электрическая связь, обеспечивающая передачу на расстояние дискретных сообщений, т.е имеющих конечное число символов (букв, цифр, значков)

- А) телеграфная связь
- Б) телефонная связь
- В) факсимильная связь
- Г) телевизионная связь

**14. Какая система автоматики предназначена, для измерения параметров физических величин (их контроля) без участия человека на больших расстояниях до 25 км.**

- А) АСР
- Б) АСУ
- В) АСИ(К)
- Г) САУ

**15. Какой из параметров работы мультивибратора, лишний?**

- А) период
- Б) биение
- В) рабочий цикл
- Г) напряжение источника питания

**16. Частота переменного тока изменяется:**

- А) при увеличении магнитного поля в обмотке генератора
- Б) при увеличении числа витков обмотки якоря
- В) при изменении числа оборотов ротора и числа пар полюсов
- Г) при увеличении скорости вращения вала ротора

## Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

Вопросы для оценки компетенции «УК-1»

1. Что называется минимизацией логической функции?
2. Каков критерий минимизации?
3. В чем суть интуитивной минимизации?
4. В чем суть метода минимизации Квайна?
5. Как осуществляется минимизация при помощи карт Карно?
6. Как преобразовать цепь последовательно соединенных звеньев к одному звену?
7. Как преобразовать цепь параллельно соединенных звеньев к одному звену?
8. Как преобразовать обратную связь к одному звену?

Вопросы для оценки компетенции «ОПК-1»

1. Что называется законом регулирования?
2. Что такое двухпозиционное регулирование?
3. Как реализовать пропорциональный закон регулирования?
4. Зачем в регулятор добавляют дифференцирующие звенья?
5. Зачем в регулятор добавляют интегрирующие звенья?
6. Что такое граница устойчивости?
7. Что такое критерии устойчивости?
8. Сформулируйте необходимое условие устойчивости САУ
9. Сформулируйте критерий Гурвица
10. Сформулируйте критерий Михайлова

#### Вопросы для оценки компетенции «ОПК-4»

1. Какие материалы используют для изготовления полупроводниковых приборов?
2. Дайте определение датчика.
3. Перечислите основные характеристики датчиков.
4. Что такое чувствительный элемент датчика?
5. Дайте определение диапазона измерений датчика.
6. Каковы требования к датчикам сельскохозяйственной автоматики?
7. Назовите недостатки пневматического усилителя в сравнении с гидравлическим.
8. Назовите достоинства гидравлических исполнительных устройств.
9. Назовите недостатки гидравлических исполнительных устройств.
10. Назовите достоинства пневматических исполнительных устройств.
11. Назовите недостатки пневматических исполнительных устройств.

#### Вопросы для оценки компетенции «ОПК-5»

1. Как осуществляется выбор типа регулятора и закона управления?
2. Как могут быть оценены свойства объекта управления в первом приближении?
3. Как проводят квадратичную интегральную оценку?
4. Как оценивают качество работы систем со случайным выходным сигналом?
5. Какие неблагоприятные факторы необходимо учитывать при проверке работоспособности САУ сельскохозяйственных агрегатов?
6. Контроль каких параметров должны обеспечивать САУ посевных агрегатов?

### **7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)**



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

### **Вопросы к экзамену:**

1. Краткий очерк развития автоматике. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматике: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматике. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
7. Структурная схема автоматике. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
8. Понятие типового динамического звена автоматике. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.
10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.

13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность.  
Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.

27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.
28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцефа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

### Практические задания для проведения зачета (экзамена)

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$ .

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $0,06p^3 + 0,9p^2 + 2p + 8 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $p^3 + 2p^2 + p + 1 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию  $F = \overline{x_1 + x_3} \cdot \overline{x_4}$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $\overline{x_2} \cdot (\overline{x_1} + x_3)$  в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $(\overline{x_1} + \overline{x_2}) \cdot \overline{x_3}$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = a \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{d}$ .

Представить логическую функцию  $F = x_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3$  в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$ .

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

### Вопросы к экзамену:

1. Краткий очерк развития автоматизации. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматизации: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматизации. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
7. Структурная схема автоматизации. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
8. Понятие типового динамического звена автоматизации. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.

9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, аperiodического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.
10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.
13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность. Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.

23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.
27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.
28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцефа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

### Практические задания для проведения зачета (экзамена)

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$ .

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $0,06 p^3 + 0,9 p^2 + 2 p + 8 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $p^3 + 2 p^2 + p + 1 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию  $F = \overline{x_1} + \overline{x_3} \cdot x_4$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $\overline{x_2} \cdot (\overline{x_1} + \overline{x_3})$  в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $(\overline{x_1} + \overline{x_2}) \cdot \overline{x_3}$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \overline{a} \cdot \overline{b} \cdot \overline{d} + \overline{a} \cdot b \cdot \overline{c} + \overline{a} \cdot c \cdot b + \overline{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = a \cdot c \cdot \overline{d} + \overline{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \overline{a} \cdot \overline{c} \cdot d + \overline{a} \cdot b \cdot \overline{d}$ .

Представить логическую функцию  $F = x_2 \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_3}$  в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \overline{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \overline{d} + a \cdot c \cdot \overline{d} \cdot \overline{b}$ .

**Компетенция:** ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

### Вопросы к экзамену:

1. Краткий очерк развития автоматике. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматике: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматике. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-

- фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
  7. Структурная схема автоматики. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
  8. Понятие типового динамического звена автоматики. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
  9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.
  10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
  11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
  12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.
  13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность. Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.
  14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
  15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
  16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
  17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
  18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
  19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические



- характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
  21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
  22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
  23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
  24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
  25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
  26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.
  27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.
  28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцефа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
  29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
  30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

### **Практические задания для проведения зачета (экзамена)**

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$ .

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $0,06p^3 + 0,9p^2 + 2p + 8 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $p^3 + 2p^2 + p + 1 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию  $F = \bar{x}_1 + \bar{x}_3 \cdot x_4$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $x_2 \cdot (\bar{x}_1 + x_3)$  в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $(\bar{x}_1 + \bar{x}_2) \cdot \bar{x}_3$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = a \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{d}$ .

Представить логическую функцию  $F = x_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3$  в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$ .

**Компетенция:** ОПК-5 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

**Вопросы к экзамену:**

1. Краткий очерк развития автоматики. Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.
2. Основные понятия, определения и терминология автоматики: управление, регулирование, САУ, САР. Алгоритм. Управляющий орган, объект управления. Входные и выходные величины. Управляющие, возмущающие и задающие воздействия.
3. Классификация САУ. Управление по задающему и возмущающему воздействиям. Обратная связь. Функциональная схема автоматики. Обобщенная функциональная схема САУ.
4. Параметры, характеризующие состояния объекта управления и управляющего устройства. Вывод общего уравнения САУ. Уравнение динамики. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
5. Комплексная частотная функция. Графическое представление частотной функции. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). Связь между частотными характеристиками.
6. Временные характеристики САУ. Единичные ступенчатое и импульсное воздействия. Дельта-функция. Весовая функция. Переходная и импульсная переходная характеристики; связь между ними.
7. Структурная схема автоматики. Элементы структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем. Положительные и отрицательные обратные связи.
8. Понятие типового динамического звена автоматики. Линейные звенья. Классификация линейных типовых звеньев. Области применения типовых звеньев.
9. Основные характеристики типовых звеньев: пропорционального, интегрирующего, дифференцирующего, апериодического (первого и второго порядков). Звено чистого запаздывания.
10. Понятие устойчивости САУ. Определение условий устойчивости САУ на основе графоаналитического анализа корней характеристического уравнения системы. Граница устойчивости САУ.
11. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Нахождение границ области устойчивости системы. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Следствие из критерия устойчивости Михайлова.
12. Характеристики оценки качества управления САУ. Стационарный и динамический режимы работы САУ. Уравнения динамики и статики САУ. Внешняя характеристика САУ. Параметры, характеризующие точность работы САУ в установившемся режиме.
13. Показатели качества управления САУ в переходном режиме: время переходного процесса, перерегулирование, колебательность. Чувствительность САУ. Критерии качества переходного процесса: частотные, корневые и интегральные.

14. Функциональная схема государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Унификация входных и выходных сигналов приборов, входящих в ГСП.
15. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: давление и разряжение, температуру, уровень.
16. Принципиальные схемы, принцип действия, основные динамические характеристики и выходные параметры измерительных преобразователей, измеряющих: расход, перемещение и частоту вращения.
17. Автоматические регуляторы. Элементы типового регулятора. Основные типы регуляторов: позиционные (релейные) и непрерывного действия.
18. Структурные схемы, дифференциальные уравнения, передаточные функции, параметры настройки, достоинства и недостатки регуляторов непрерывного действия (П-, И-, ПД-, ПИ- и ПИД-регуляторов).
19. Исполнительные механизмы (ИМ) САУ. Классификация ИМ по виду потребляемой энергии. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения поршневого гидравлического двигателя.
20. Принцип действия, основные динамические характеристики и область применения пневматического мембранного двигателя, двух- или трехфазного электродвигателя и электромагнитного соленоида (муфты).
21. Регулирующий орган (РО). Основные характеристики РО: диапазон регулирования и рабочая расходная характеристика. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки РО объемного типа.
22. Принцип действия, область применения, основные характеристики и параметры настройки регулирующего органа скоростного и дроссельного типов.
23. Логические и функциональные элементы. Основы булевой алгебры (алгебры логики): класс объектов и класс математических операций; символика. Составление математической структурной формулы релейно-контактной схемы.
24. Аксиоматика булевой алгебры. Основные законы алгебры логики. Синтез и анализ логических схем автоматики. СДНФ и СКНФ функции. Методы минимизации релейно-контактных схем.
25. Синтез САУ. Параметры, влияющие на выбор регулятора САУ. Выбор оптимальных показателей качества для работы САУ в стационарных и переходных режимах. Интегральные критерии качества.
26. Цифровые автоматические системы (ЦАС). ЦАС на базе мини-ЭВМ и микропроцессорные ЦАС: функциональные схемы; принцип работы; достоинства и недостатки; сравнение друг с другом.
27. Основные технологические процессы (ТП) в полеводстве. Принцип функционирования системы автоматического контроля (САК) работы посевных агрегатов. Электрическая схема устройства САК зерновой сеялки.

28. Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей. Функциональная схема кормоцепа КОРК-15. Принцип автоматизации дозаторов кормов на примере объемного дозатора типа ДК концентрированных кормов.
29. Автоматизация ТП в животноводстве и птицеводстве. САУ дозирования корма. Автоматизация инкубационного процесса: особенность ТП, устройство и принцип работы универсального инкубатора ИУП-Ф-45.
30. Автоматизация систем энергообеспечения сельского хозяйства. Автоматизация тепловых котельных. Принцип функционирования автоматической котельной установки. Автоматизация процессов управления сжиганием топлива.

### Практические задания для проведения зачета (экзамена)

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot (b \cdot d + \bar{c} \cdot d + \bar{b}) + \bar{a} \cdot (\bar{b} \cdot \bar{d} + c \cdot d)$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$ .

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $p^4 + 2p^3 + 10p^2 + 32p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы автоматики имеет вид:  $0,01p^3 + 0,5p^2 + 3p + 9 = 0$ . Определить устойчивость системы по критерию Михайлова.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $0,06p^3 + 0,9p^2 + 2p + 8 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:  $p^3 + 2p^2 + p + 1 = 0$ . Проверить систему на ее устойчивость по критерию Гурвица.

Представить логическую функцию  $F = \bar{x}_1 + \bar{x}_3 \cdot x_4$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СДНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $\bar{x}_2 \cdot (\bar{x}_1 + x_3)$  в виде таблицы истинности и по ней построить СКНФ записи функции.

Представить логическую функцию  $(\bar{x}_1 + \bar{x}_2) \cdot \bar{x}_3$  в табличном виде (в виде таблицы истинности) и по ней построить СКНФ записи функции.

Минимизировать релейно-контактную схему, описываемую уравнением:  $F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot c \cdot b + \bar{b} \cdot d + a \cdot d$ . Привести исходную и минимизированную принципиальные релейно-контактные схемы.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = a \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{b} \cdot c \cdot d + b \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{d}$ .

Представить логическую функцию  $F = x_2 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3$  в виде таблицы истинности и по ней построить СДНФ записи функции.

Минимизировать релейную схему, привести графическое изображение ее принципиальной схемы до и после минимизации, если она описывается уравнением:  $F = \bar{a} \cdot b + c \cdot d + b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{b}$ .

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

##### **Экзамен**

##### ***Критерии оценивания экзамена***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимыми на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

## 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Аполлонский С.М., Электрические аппараты управления и автоматики (ЭБС Лань) [Электронный ресурс]: учеб. пособ./ С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. - СПб.: Лань, 2019. — 256 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/123467">https://e.lanbook.com/book/123467</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 02.08.2023)	Все разделы	4	Электронный ресурс
2.	Гордеев, А.С. Основы автоматики : учебное пособие / А.С. Гордеев. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2006. — 212 с. — ISBN 5-94664-088-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/47169">https://e.lanbook.com/book/47169</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 02.08.2023)	Все разделы	4	Электронный ресурс
3.	Копаев, Е. В. Автоматика : учебное пособие / Е. В. Копаев, М. В. Никифоров. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134168">https://e.lanbook.com/book/134168</a> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	4	Электронный ресурс
4.	Солодов В.С., Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики (ЭБС Лань) [Электронный ресурс]: учеб. пособ. / В.С. Солодов, Н.В. Калитёнков. - СПб.: Лань, 2019. - 156 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/123673">https://e.lanbook.com/book/123673</a> (дата обращения: 02.08.2023)	Все разделы	4	Электронный ресурс

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Автоматика [Электронный ресурс]:			

	МУ к практ. занятиям и контрольным зад./ Сост. Морозов В.В., Орлов П.С., Воронина Н.В., Ярославль, ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 37с // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ». –Режим доступа: <a href="https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/">https://biblioyaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/</a> , требуется авторизация	Все разделы	4	Электронный ресурс
2.	Жеребцов, Б. В. Практикум по автоматике : учебно-методическое пособие / Б. В. Жеребцов, В. В. Юркин, А. С. Кизуров. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157128">https://e.lanbook.com/book/157128</a> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	4	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (<https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	<a href="#">Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»</a>	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	<a href="#">Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</a>	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
3.	<a href="#">Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</a>	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.



2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcsx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций: разбор методик расчета электрических и магнитных цепей. Решение задач по алгоритму. Анализ решения типовых задач на предмет поиска оптимальных решений произвольно заданной задачи. Работа с дополнительной литературой.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.

5.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.enshb.ru/AKDiL/">http://www.enshb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный.
7.	База данных Springer Nature eBook Collections	Специализированная	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>

### 11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

### 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Автоматика» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность помещений
<b><i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i></b> Помещение № 129. Количество посадочных мест: 152. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер E6300/2Gb/160Gb/AOC - 1 шт., мультимедиа-проектор BenQ SP920P, акустическая система, усилитель, динамики, проекционный экран с электроприводом ClassicLyra 366*274, микрофон.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<b><i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i></b>	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный эк-

<p>Помещение № <u>313</u>.          Количество посадочных мест:<u>20</u>.          Адрес (местоположение) помещения:          150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>ран, универсальный источник питания УИП-2, диод 2Ц2С, амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М1 – 2 шт., реостат – 3 шт., шкаф сушильный 100°С, мост постоянного тока Е-7-4, термистор, термометр 0-100°С, трансформатор 4/120 В, осциллограф ОЭШ-70, автотрансформатор ЛАТР-2, установка для проверки закона Ома для цепи переменного тока, вольтметр 1,5÷15 В – 3 шт., амперметр 0,5÷1 А, гальванометр, выпрямитель ВС-2М, диод полупроводниковый 50 А, термопара хромель-копель – 2 шт., электропечь СУОЛ, потенциометр КПП1-503, милливольтметр М4213, стенды – 5 шт., установки для изучения элементов схем автоматики – 6 шт., плакаты – 8 шт., стенд ЛСЭ – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>          Помещение № <u>109</u>.          Количество посадочных мест:<u>12</u>.          Адрес (местоположение) помещения:          150052, Ярославская обл., г. Ярославль,          ул.Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.          Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам.          Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>          Помещение № <u>318</u>.          Количество посадочных мест:<u>12</u>.          Адрес (местоположение) помещения:          150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.          Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.          Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>          Помещение № <u>341</u>.          Количество посадочных мест:<u>6</u>.          Адрес (местоположение) помещения:          150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.          Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.          Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для хранения и профи-</i></b></p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учеб-</p>

<p><b>лактического обслуживания учебного оборудования</b>  Помещения № 210, № 328.  Адрес (местоположение) помещения:  150052, Ярославская обл., г. Ярославль,  ул.Е. Колесовой, 70.</p>	<p>ного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p>
<p><b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>  Помещения № 236, № 312.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p>

### **13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

**Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2020-2025 учебные года**


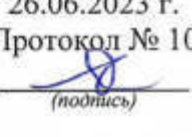
Внесенные изменения на 2023/2024 учебный год

В рабочую программу дисциплины

**Б1.О.19 Автоматика**

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя УМК факультета
1.	8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
2.	9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
3.	11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	13.06.2023 г. Протокол № 9  (подпись)	26.06.2023 г. Протокол № 10  (подпись)
4.	12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы.		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Ярославский государственный аграрный университет»  
 Инженерный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
 проректор по учебной и воспитательной  
 работе, молодежной политике  
 ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,  
 Махаева Н.Ю.  
 30 июня 2023 г.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.19 «Автоматика»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	35.03.06 <i>Агроинженерия</i> <i>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</i>
Направленность (профиль)	<i>АПК</i>
Квалификация	<i>бакалавр</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Год начала подготовки	<i>2020</i>
Факультет	<i>инженерный</i>
Выпускающая кафедра	<i>Электрификация</i>
Кафедра-разработчик	<i>Электрификация</i>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<i>144 / 4</i>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<i>экзамен</i>

Декан  
инженерного факультета

  
(подпись)

*к.т.н., доцент*  
(учёная степень, звание)

Шешунова Е.В.

Председатель УМК

  
(подпись)

*к.п.н.*  
(учёная степень, звание)

Ананьин Г.Е.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

  
(подпись)

*к.ф.-м.н.*  
(учёная степень, звание)

Морозов В.В.

Ярославль, 2023 г.

Лекции - 8 ч.  
 Практические занятия - \_\_\_\_\_ ч.  
 Лабораторные занятия - 8 ч.  
 Самостоятельная работа - 123,5 ч.

Дисциплина «Автоматика» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата

**Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения**

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки		
			Основные способы решения задач автоматике	Выбирать наиболее подходящий способ решения задач автоматике	Навыками выбора наиболее подходящего способа решения задач автоматике

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии		
		Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Методикой применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		
		Современные направления научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Навыками использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства		
		Особенности электрификации и автоматизации сель-	Проводить экспериментальные исследования в	Навыками проведения экспериментальных ис-



		ского хозяйства	области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	следований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
--	--	-----------------	--	---

**Краткое содержание дисциплины:** теория автоматического управления, технические средства автоматики, автоматизация технологических процессов в АПК