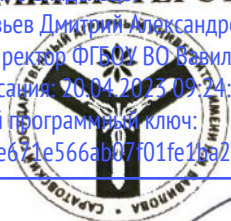


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 20.04.2022 09:24:42  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

/Трушкин В.А./

« 3 » МАРТА 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декаан факультета

/Павлов А.В./

« 3 » МАРТА 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	<b>АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ</b>
Направление подготовки	<b>35.04.06 Агроинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Агроробототехника и интеллектуальные системы управления</b>
Квалификация выпускника	<b>Магистр</b>
Нормативный срок обучения	<b>2 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Форма реализации	<b>Сетевая</b>

**Разработчик: доцент, к.т.н. Четвериков Е.А.**

(подпись)

**Саратов 2022**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков применения методов расчета и выбора технических средств управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия дисциплина «Автоматизированные системы управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки при получении базового образования.

Дисциплина «Автоматизированные системы управления» является базовой для государственной итоговой аттестации: «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

### Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-4	Способен осуществлять выбор машин и оборудования для автоматизации и роботизации сельскохозяйственного производства	ИД-1 Осуществляет выбор систем и элементов автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства	базовые понятия и определения; представление информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; методы анализа и синтеза автоматических систем; организацию контроля качества и управления технологическими процессами. классификацию современных микроконтроллеров; методы	осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; составлять математическое описание элементов и систем в статическом и динамическом режимах работы; организовывать контроль качества и управление технологическими процессами; использовать технические средства автоматизации и систем автоматизации технологических процессов; выбирать и расчи-	базовыми понятиями и определениями; способами адресации; системами прерываний и регистрами общего управления; арифметическими и логическими командами; командами пересылки данных; способами цифрового управления электродвигателем переменного тока; методиками

				<p>анализа и синтеза автоматических систем; основные критерии выбора микроконтроллера; характеристики микроконтроллеров; аналитические методы описания свойств бесконтактных элементов управления и защиты и автоматических систем</p>	<p>тывать технические средства автоматизации; проводить анализ и расчет основных показателей: устойчивости, качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем; использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы; программировать микропроцессоры языками низкого и высокого уровня; производить выбор микроконтроллеров; составлять алгоритм работы блока управления; анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ</p>	<p>расчета и выбора технических средств автоматизации, выполненных на бесконтактных элементах управления</p>
--	--	--	--	--	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов					
		в т.ч. по семестрам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	56				56		
<i>аудиторная работа:</i>	56				56		
лекции	14				14		
лабораторные	16				16		
практические	26				26		
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2		
<i>контроль</i>	17,8				17,8		
Самостоятельная работа	70				70		
Форма итогового контроля	Экз.				Экз.		
Курсовой проект (работа)	х				х		

Таблица 3

#### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самосто- ятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведе- ния	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Раздел 1. Расчет и проектирование средств автоматического управления. Бесконтактные конечные выключатели.</b> Емкостные, индуктивные, оптические, ультразвуковые бесконтактные конечные выключатели. Конструкция, принцип работы, основные характеристики, достоинства и недостатки. Схемы подключения бесконтактных конечных выключателей. Принципы построения ультразвуковых датчиков.	1	Л	В	2	–	ТК	УО
2	Изучение бесконтактных конечных выключателей	1	ЛЗ	М	2	–	ВК	ПО
3	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	2	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
4	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	2	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
5	<b>Раздел 2. Магниточувствительные конечные выключатели и индуктивные преобразователи перемещений.</b> Конструкция и принцип действия индуктивного преобразователя перемещений; конструкция и принцип действия магниточувствительного конечного выключателя с герконом и магнито-чувствительного конечного выключателя на эффекте Холла. Достоинства и недостатки.	3	Л	В	2	20	ТК	УО
6	Изучение бесконтактных конечных выключателей	3	ЛЗ	М	2	–	ТК	УО
7	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	4	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
8	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	4	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
9	<b>Раздел 3. Датчики линейного перемещения.</b> Конструкция и принцип действия инкрементальных оптических датчиков растрового типа; инкрементальных магнитных датчиков линейного перемещения; линейных датчиков абсолютного типа. Достоинства и недостатки инкрементальных магнитных и оптических датчиков линейных перемещений.	5	Л	В	2	–	ТК	УО
10	Изучение магнито-чувствительных конечных выключателей и индуктивного преобразователя перемещений	5	ЛЗ	М	2	12,2	ТК	УО
11	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	5	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
12	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	6	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО

13	<b>Раздел 4. Датчики частоты вращения.</b> Назначение, конструкция и принцип действия асинхронных и синхронных тахогенераторов; тахогенераторов постоянного тока. Основные требования, предъявляемые к тахогенераторам. Назначение, конструкция и принцип действия инкрементальных оптических и абсолютных энкодеров. Достоинства и недостатки.	7	Л	В	2	–	ТК	УО
14	Изучение магниточувствительных конечных выключателей и индуктивного преобразователя перемещений	7	ЛЗ	М	2	–	ТК РК	УО ПО
15	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	8	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
16	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	8	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
17	<b>Раздел 5. Микропроцессорные технические средства управления.</b> <b>Асинхронный электропривод с прямым цифровым управлением и развитыми интеллектуальными свойствами.</b> Требования к микроконтроллеру в зависимости от круга решаемых задач; цифровое управление асинхронным электроприводом; управление асинхронным электродвигателем по принципу постоянства «V/f» и ШИМ-управления; датчики для управления электродвигателем.	9	Л	В	2	20	ТК	УО
18	Изучение датчиков линейного перемещения	9	ЛЗ	М	2	–	ТК	УО
19	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	10	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
20	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	10	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
21	<b>Раздел 6. Микроконтроллеры семейства «Motor Control» для встраиваемых систем управления электроприводом.</b> Общая характеристика микроконтроллеров семейства «Motor Control»; модуль ШИМ-генератора; модуль АЦП; дополнительные периферийные модули.	11	Л	В	2	–	ТК	УО
22	Изучение датчиков линейного перемещения	11	ЛЗ	М	2	–	ТК	УО
23	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	12	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
24	<b>Раздел 7. Микроконтроллеры серии «DashDSP» для встраиваемых систем управления электроприводом.</b> Общая характеристика микроконтроллеров семейства «DashDSP»; модуль ШИМ-генератора; модуль АЦП; дополнительные периферийные устройства.	12	Л	В	2	–	ТК	УО
25	Изучение датчиков частоты вращения	13	ЛЗ	Т	2	–	ТК	УО
26	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	13	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
27	Изучение датчиков частоты вращения	14	ЛЗ	Т	2	–	ТК РК	УО ПО
28	Основы программирования интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	14	ПЗ	Т	1,8	–	ТК	УО
29	Выходной контроль (экзамен)				0,2	17,8	ВыхК	Э
30	<b>Итого за семестр: 4z</b>				56	70		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ-практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Э - экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Автоматизированные системы управления» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы по использованию магниточувствительных конечных выключателей; индуктивных преобразователей перемещений; датчиков линейного перемещения, частоты вращения, углового положения. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивный метод – моделирование.

Метод моделирования наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Моделирование – исследование, каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их моделей. Использование моделей для определения или уточнения характеристик объектов – одна из основных теорий познаний. На моделировании базируется любой метод научного исследования – как теоретический (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и экспериментальный (использующий предметные модели). Исходя из определения сущности моделирования, лабораторные стенды являются физической моделью, имитирующей: технологический процесс, режим работы и др. Данным методом задействована следующая тема занятий: «Изучение бесконтактных конечных выключателей», «Изучение магниточувствительных конечных выключателей и индуктивного преобразователя перемещений», «Изучение датчиков линейного перемещения».

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов, не рассматриваемых на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате и выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса также включаются в вопросы выходного контроля.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**а) основная литература (библиотека СГАУ):**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления: учебное пособие. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/975920">https://znanium.com/catalog/product/975920</a>	И.Г. Минаев, В.В. Самойленко, Д.Г. Ушкур	Москва: СтГАУ - "Агрус", 2016. - 168 с.	1, 2
2	Автоматизация систем управления технологическими процессами : Учеб.пособие. – 15 экз.	В.А. Каргин, А.П. Моисеев, А.В. Волгин, Л.А. Лягина, Е.А. Четвериков	Саратов: Амрит, 2018. – 177 с.	2
3	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/978937">https://znanium.com/catalog/product/978937</a>	О.В. Шишов.	Москва : ИНФРА-М, 2018. – 365 с.	1,2
4	Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1026781">https://znanium.com/catalog/product/1026781</a>	А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова.	Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2019. — 224 с.	1, 2
5	Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами. <a href="https://znanium.com/catalog/product/1026781">https://znanium.com/catalog/product/1026781</a>	А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова	Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2019. — 224 с	Все разделы

**б) дополнительная литература:**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/982404">https://znanium.com/catalog/product/982404</a>	В.П. Ившин, М.Ю. Перухин	Москва: ИНФРА-М, 2019. – 402 с.	1, 2
2	Микроконтроллеры для систем автоматизации: учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/760122">https://znanium.com/catalog/product/760122</a>	А.М. Водозов	Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.	1

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– официальный сайт ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ - <http://www.sgau.ru/>;

**г) периодические издания**

- Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства»;
- Журнал «Электричество».

**д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную компьютерную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Прикладные науки. Тех-



ника». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Интернет.

7. Электронная электротехническая библиотека

<http://www.electrolibrary.info/>

Профессиональная база данных: лучшие курсы, тренинги, семинары по электротехнике, электронике, электроснабжению, светотехнике, автоматизации и другим тематикам; электронный журнал «Я электрик!» (полный комплект с приложениями); сборники статей; практические руководства; базы знаний; история электротехники. Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

8. Электроэнергетический Информационный Центр

<http://www.electrocentr.info/> .

Электроэнергетический информационный центр. Сайт для электриков и энергетиков, новости электроэнергетики, техническая литература. Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

9. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащенных необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Для выполнения лабораторных работ имеется учебная аудитория №301, оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными установками.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория № 413, читальные залы библиотеки, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Автоматизированные системы управления» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Автоматизированные системы управления».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Технические средства управления»**

Методические указания по изучению дисциплины «Автоматизированные системы управления» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Методические указания к практическим занятиям.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Инженерная физика,  
электрооборудование и электротехнологии»  
«3» марта 2022 года (протокол № 7).*