

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.04.2023 12:25:51
Уникальный программный код:
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./

« 29 » августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Павлов А.В./

« 29 » августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ АПК
Направление подготовки	35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Агробототехника и интеллектуальные системы управления в АПК
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

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 «Технические средства автоматизированного управления АПК» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика» (базовый уровень), «Прикладная математика в агроинженерии», «Физика», «Инженерная физика», «Информатика», «Цифровые технологии в агроинженерии», «Автоматика», «Интеллектуальные системы в АПК», «Автоматика», «Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», «Технологическая практика (в мастерских)».

Дисциплина «Технические средства автоматизированного управления АПК» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Проектирование систем электрификации», «Релейная защита и автоматика», «Преддипломная практика», «Технологическая (проектно-технологическая) практика»

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 обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сель-	ИД-8 Обосновывает и обеспечивает эффективное использование технических средств автоматизированного управления в техноло-	базовые понятия и определения; представление информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; методы анализа и синтеза автоматических систем; ор-	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	базовыми понятиями и определениями; способами адресации; системами прерываний и регистрами общего управления; арифметическими и логическими командами;

		скохозяй-ственной продукции	гическом оборудовании я производства сельскохозяйственной продукции	ганизацию контроля качества и управления технологическими процессами. классификацию современных микроконтроллеров;	управление технологическими процессами; использовать технические средства автоматизации и систем автоматизации технологических процессов; выбирать и рассчитывать технические средства автоматизации; проводить анализ и расчет основных показателей: устойчивости, качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем;	
2	ПК-5	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-2 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации техники и оборудования техническими средствами автоматизированного управления	методы анализа и синтеза автоматических систем; основные критерии выбора микроконтроллера; характеристики микроконтроллеров; аналитические методы описания свойств бесконтактных элементов управления и защиты и автоматических 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	командами пересылки данных; способами цифрового управления асинхронным электродвигателем переменного тока; методиками расчета и выбора технических средств автоматизации, выполненных на бесконтактных элементах управления

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов					
	Всего	в т.ч. по семестрам				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	24,1					24,1
<i>аудиторная работа:</i>	24					24
лекции	12					12
лабораторные	12					12
практические	х					х
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1					0,1
<i>контроль</i>	х					х
Самостоятельная работа	47,9					47,9
Форма итогового контроля	Зач.					Зач.
Курсовой проект (работа)	х					х

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Расчет и проектирование технических средств управления. Бесконтактные конечные выключатели. 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	2	ЛЗ	М	2	–	ВК	ПО

3	Магниточувствительные конечные выключатели и индуктивные преобразователи перемещений. Конструкция и принцип действия индуктивного преобразователя перемещений; конструкция и принцип действия магниточувствительного конечного выключателя с герконом и магниточувствительного конечного выключателя на эффекте Холла. Достоинства и недостатки.	3	Л	В	2	10	ТК	УО
4	Изучение бесконтактных конечных выключателей	4	ЛЗ	М	2	–	ТК	УО
5	Датчики линейного перемещения. 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
6	Изучение магниточувствительных конечных выключателей и индуктивного преобразователя перемещений	6	ЛЗ	М	2	17,9	ТК	УО
7	Датчики частоты вращения. 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
8	Изучение магниточувствительных конечных выключателей и индуктивного преобразователя перемещений	8	ЛЗ	М	2	–	ТК РК	УО ПО
9	Раздел 2. Микропроцессорные технические средства управления. Асинхронный электропривод с прямым цифровым управлением и развитыми интеллектуальными свойствами. 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
10	Изучение датчиков линейного перемещения	10	ЛЗ	М	2	–	ТК	УО
11	Микроконтроллеры семейства «Motor Control» для встраиваемых систем управления электроприводом. Общая характеристика микроконтроллеров семейства «Motor Control»; модуль ШИМ-генератора; модуль АЦП; дополнительные периферийные модули.	11	Л	В	2	–	ТК	УО
12	Изучение датчиков линейного перемещения	12	ЛЗ	М	2	–	ТК	УО
18	Выходной контроль (зачет)				0,1	–	ВыхК	3
19	Итого за семестр: 3z				24,1	47,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное 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, З - зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Технические средства автоматизированного управления АПК» 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	Основы автоматики и микропроцессорной техники: учебное пособие. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1055980	Д.А. Кушнер, А.В. Дробов, Ю.Л. Петроченко	Минск: РИПО, 2019. - 245 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: Амрита, 2018. – 177 с.	2
3	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/978937	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: https://znanium.com/catalog/product/1026781	А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова.	Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2019. — 224 с.	1, 2

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: https://znanium.com/catalog/product/982404	В.П. Ившин, М.Ю. Перухин	Москва: ИНФРА-М, 2019. – 402 с.	1, 2
2	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учеб. пособие. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1048719	М.Н. Молдабаева	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с.	1, 2

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

<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.

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

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

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 разделы	<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2.	Все разделы	<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
3.		<u>Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.</u>	Вспомогательная

	Все разделы	Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0058/223-8 от 11.01.2022 г. Срок действия договора: 1 января 2022 г. - 30 июня 2022 г.	
4.	Все разделы	<u>Экземпляры текущих версий специальных информационных массивов (СИМ) электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ».</u> Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3707/223-11 от 11 января 2022 г. Срок действия договора: 1 января 2022 г. - 30 июня 2022 г.	Вспомогательная
5.	Все разделы	<u>Программный продукт «Астрал отчет» «Стартовый».</u> Лицензиат – ООО «Инфо-Сервис», г. Саратов. Сублицензионный договор на передачу неисключительных срочных имущественных прав (лицензии) на использование программных продуктов № 223-200 от 17.02.2022 г.	Вспомогательное

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 «Технические средства 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 «Технические средства автоматизированного управления АПК».

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

Методические указания по изучению дисциплины «Технические средства автоматизированного управления АПК» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение» «29» августа 2022 года (протокол № 1).