

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солдатов Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.07.2026 16:30:53
Уникальный программный идентификатор:
528682d78e671e56c4a07f02e1ba772f735a12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

С.В. Бахтеев / Бахтеев С.В./
« 20 » июль 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

С.М. Бакиров / Бакиров С.М./
« 11 » февраль 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки

**13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника**

Направленность
(профиль)

Электроснабжение

Квалификация
выпускника

Магистр

Нормативный срок
обучения

2 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: доцент, к.т.н. Моисеев А.П.

(подпись)

Саратов 2026

1. Цель освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника дисциплина «Технические средства управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки при получении базового образования и формируемые предшествующей дисциплиной: «Математическое моделирование и анализ данных», «Микропроцессорные системы защиты».

Дисциплина «Технические средства управления» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Проектирование электрических систем», «Автоматизация систем управления в электроэнергетике», «Моделирование электротехнических комплексов», «Современные устройства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем», «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Преддипломная практика», «Эксплуатационная», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

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-3	Способен проектировать и использовать системы автоматизированного управления в электро-	ПК-3.3 Осуществляет выбор машин и оборудования для автоматизации и роботизации технологических процессов в электро-	базовые понятия и определения; представление информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; методы анализа и синтеза автоматических систем;	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 техноло-	базовыми понятиями и определениями; способами адресации; системами прерываний и регистрами общего управления; арифметическими и логическими командами;

		энергетике	энергетике	организацию контроля качества и управления технологическими процессами. классификацию современных микроконтроллеров; методы анализа и синтеза автоматических систем; основные критерии выбора микроконтроллера; характеристики микроконтроллеров; аналитические методы описания свойств бесконтактных элементов управления и защиты и автоматических систем	гическими процессами; использовать технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов; выбирать и рассчитывать технические средства автоматики; 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	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 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов						
	Всего	в т.ч. по семестрам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	34,1		34,1				
<i>аудиторная работа:</i>	34		34				
лекции	16		16				
лабораторные	18		18				
практические	х		х				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1		0,1				
<i>контроль</i>	х		х				
Самостоятельная работа	73,9		73,9				
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			Самосто- ятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведе- ния	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
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	40	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	–	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

Окончание таблицы 3								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	10	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	10	ТК	УО
12	Изучение датчиков линейного перемещения	12	ЛЗ	М	2	–	ТК	УО
13	Микроконтроллеры серии «DashDSP» для встраиваемых систем управления электроприводом. Общая характеристика микроконтроллеров семейства «DashDSP»; модуль ШИМ-генератора; модуль АЦП; дополнительные периферийные устройства.	13	Л	В	2	10	ТК	УО
14	Изучение датчиков частоты вращения	14	ЛЗ	Т	2	–	ТК	УО
15	Цифровое управление шаговым электроприводом. Использование интегрированных схем программируемой логики для управления шаговым двигателем. Принцип работы и управление шаговым двигателем; составление алгоритма работы блока управления; разработка внутренней структуры цифрового блока управления; разработка внутренней структуры логической интегральной схемы	15	Л	В	2	3,9	ТК	УО
16	Изучение датчиков частоты вращения	16	ЛЗ	Т	2	–	ТК	УО
17	Изучение датчиков частоты вращения	17	ЛЗ	Т	2	–	ТК РК	УО ПО
18	Выходной контроль (зачет)				0,1	–	ВыхК	З
19	Итого за семестр: 3z				34,1	73,9		

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 управления» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника 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 – групповая работа.

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 Вавиловского университета):

№ 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 /. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1863813	В.П. Ившин, М.Ю. Перухин	3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 407 с. : ил. + Доп.	Все разделы
2	Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие /— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368894	Н. Н. Чернышев, Т. В. Ниженец.	— Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 62 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: https://znanium.com/catalog/product/982404	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: https://znanium.com/catalog/product/760122	А.М. Водовозов	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.	1
3	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: Амирит, 2018. – 177 с.	2

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

г) периодические издания

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

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 вычислительную сеть.

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

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://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 (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. 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 Internet; свободная регистрация).

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	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Техно-лоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-441/2025/КСП-170 от 22.12.2025 г. Срок действия договора: 01.01.2026 – 31.12.2026 г.	Вспомогательное программное обеспечение

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для выполнения лабораторных работ и контроля самостоятельной работы на кафедре «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» имеется аудитория № 301, оснащенная лабораторными стендами по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 413, № 216, № 529, 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 6.04.2021 № 245 «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 управления».

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

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

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

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Электрооборудование, энергоснабжение и роботизация»
«20» января 2026 года (протокол №8).*