

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 14.06.2024

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204b21b6e58d577a1b987e223e27559145e8c2731f061046c81

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

13 июня 2024 года

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

14 июня 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПРОГРАММИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»**

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

### 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Программируемые системы управления»: формирование у студентов профессиональной подготовки к производственной деятельности.

Задачи дисциплины: выработать у студентов умения понимать физическую и теоретическую сущность программирования систем управления при автоматизации сельского хозяйства и принимать правильные решения в производственной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина ФТД.В.01 «Программируемые системы управления» относится к факультативным дисциплинам.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Высшая математика»

«Физика»

«Теоретические основы электротехники»

«Информатика»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

ВКР.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-1.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Профессиональные компетенции		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей	ИД-5 <sub>ПКос-1</sub> Использует физико-математический аппарат при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий

#### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: назначение, составные части и адреса свободно программируемых контроллеров (СПК); аналоговые сигналы, цифровые сигналы, двоичные сигналы, логические операции, виды программирования, аппаратные средства СПК; способы применения соответствующего физико-математического аппарата для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий; способы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

Уметь: составлять программы для СПК, обрабатывать двоичные сигналы; применять соответствующий физико-математический аппарат для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

Владеть: основами языков программирования: AWL – язык указаний; KOP – язык релейно-контактных схем; FUP – язык функциональных схем; навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий; навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		Семестр №7 часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
В том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации		
Курсовой проект (работа)	КП	
	КР	
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	18	18
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	КП	
	КР	
<i>Другие виды СРС:</i>		
Подготовка к лабораторным работам	2	2
Оформление отчетов по лабораторным работам	2	2
Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам)	10	10
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	4*
	экзамен (Э)	
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>36/18</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>1/0,5</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр №7 часов
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
В том числе:			
Лекции (Л)			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		4	4
Консультации			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		32	32
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лабораторным работам		4	4
Оформление отчетов по лабораторным работам		4	4
Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам)		26	26
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	2*	2
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>36/4</b>	<b>36/4</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>1/0,1</b>	<b>1/0,1</b>

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	<b>Свободно программируемые контроллеры</b> Назначение свободно программируемых контроллеров (СПК). Составные части СПК. Адреса СПК. Сигналы: аналоговые, цифровые, двоичные. Обработка двоичных сигналов. Логические операции. Основные составные части СПК. Аппаратные средства СПК. Последовательное управление СПК		12			2	14	Соб. ТСк
2		<b>Языки программирования</b> Важнейшие языки программирования. Составление программ для СПК. Управление выходами. Логические операции на входах. Программирование последовательного управления. Программирование. Занятость адресов. Виды программирования. Язык программирования С		6			6	12	Соб. ТСк
3		<b>Языки программирования</b> AWL – язык указаний. КОР – язык релейно-контактных схем. FUP – язык функциональных схем					10	10	Соб. ТСк
		<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	<b>Свободно программируемые контроллеры</b> Назначение свободно программируемых контроллеров (СПК). Составные части СПК. Адреса СПК. Сигналы: аналоговые, цифровые, двоичные. Обработка двоичных сигналов. Логические операции. Основные составные части СПК. Аппаратные средства СПК. Последовательное управление СПК		2			8	10	Соб. ТСк
2		<b>Языки программирования</b> Важнейшие языки программирования. Составление программ для СПК. Управление выходами. Логические операции на входах. Программирование последовательного управления. Программирование. Занятость адресов. Виды программирования. Язык программирования С		2			8	10	Соб. ТСк
3		<b>Языки программирования</b> AWL – язык указаний. КОР – язык релейно-контактных схем. FUP – язык функциональных схем					16	16	Соб. ТСк
		<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>			<b>32</b>	<b>36</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

### Очная форма обучения

№ п/п	№ семес-тра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Свободно программируемые контроллеры	Изучение программного обеспечения лабораторного стенда и системы команд микроконтроллера MCS-51	2
2.			Исследование устройств ввода-вывода дискретных сигналов в микропроцессорных системах управления	2
3.			Исследование средств ввода аналоговой информации в контроллер	2
4.			Исследование средств вывода аналоговой информации	2
5.		Языки программирования	Изучение системы программирования микроконтроллера MCS-51 с помощью языка программирования С	4
6.			Разработка типовых программ обработки информации	4
7.			Изучение организации последовательного интерфейса в микропроцессорных системах	2
<b>ИТОГО:</b>				<b>18</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семес-тра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
8.	7	Свободно программируемые контроллеры	Изучение программного обеспечения лабораторного стенда и системы команд микроконтроллера MCS-51	2
9.			Исследование устройств ввода-вывода дискретных сигналов в микропроцессорных системах управления	
10.			Исследование средств ввода аналоговой информации в контроллер	
11.			Исследование средств вывода аналоговой информации	
12.		Языки программирования	Изучение системы программирования микроконтроллера MCS-51 с помощью языка программирования С	2
13.			Разработка типовых программ обработки информации	
14.			Изучение организации последовательного интерфейса в микропроцессорных системах	
<b>ИТОГО:</b>				<b>4</b>

## 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

## 5.4. Самостоятельная работа студента

### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	<b>Свободно программируемые контроллеры</b> Назначение свободно программируемых контроллеров (СПК). Составные части СПК. Адреса СПК. Сигналы: аналоговые, цифровые, двоичные. Обработка двоичных сигналов. Логические операции. Основные составные части СПК. Аппаратные средства СПК. Последовательное управление СПК	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам). Подготовка к контрольным испытаниям	2
2		<b>Языки программирования</b> Важнейшие языки программирования. Составление программ для СПК. Управление выходами. Логические операции на входах. Программирование последовательного управления. Программирование. Занятость адресов. Виды программирования. Язык программирования С	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам). Подготовка к контрольным испытаниям	6
3		<b>Языки программирования</b> AWL – язык указаний. КОР – язык релейно-контактных схем. FUP – язык функциональных схем	Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам). Подготовка к контрольным испытаниям	10
		<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	<b>Свободно программируемые контроллеры</b> Назначение свободно программируемых контроллеров (СПК). Составные части СПК. Адреса СПК. Сигналы: аналоговые, цифровые, двоичные. Обработка двоичных сигналов. Логические операции. Основные составные части СПК. Аппаратные средства СПК. Последовательное управление СПК	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам). Подготовка к контрольным испытаниям	8
2		<b>Языки программирования</b> Важнейшие языки программирования. Составление программ для СПК. Управление выходами. Логические операции на входах. Программирование последовательного управления. Программирование. Занятость адресов. Виды программирования. Язык программирования С	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам). Подготовка к контрольным испытаниям	8



1	2	3	4	5
3	7	<b>Языки программирования</b> AWL – язык указаний. КОР – язык релейно-контактных схем. FUP – язык функциональных схем	Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям и Интернет-ресурсам). Подготовка к контрольным испытаниям	16
		<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. **Программируемые системы управления** : практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» очной и заочной форм обучения / Рожнов А. В. ; Яблоков А. С. ; Костромская ГСХА. Кафедра физики и автоматики. - Караваево : Костромская ГСХА, 2021. - 188 с. - Текст : электронный. - URL: [http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21\\_3547.pdf](http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb/books/metod/M21_3547.pdf). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - M121.1.

2. **Смирнов, Ю.А.** Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 456 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-5413-6. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/140779/#2>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. **Музипов, Х. Н.** Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие / Х. Н. Музипов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 164 с. - ISBN 978-5-8114-3133-5. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169264>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. **Водовозов, А. М.** Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. - 3-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. - ISBN 978-5-9729-0138-8. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/84273>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. **Сурина, Е.С.** Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие / Е. С. Сурина. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 268 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/124584/#2>, требуется регистрация. - ISBN 978-5-8114-4696-4.

6. **Звонцов, И. Ф.** Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учеб. пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебренникий. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 588 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2123-7. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169186>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. **Смирнов, Ю.А.** Управление техническими системами : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 264 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3899-0. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/126913/#2>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Электричество [Текст] : теоретический и научно-практический журнал / РАН ; Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников. - М. : ЗАО "Знак". - 12 вып. в год. - ISSN 0013-5380.

9. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Белорусский национальный технический университет. - Минск : БНТУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2416](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2416), требуется регистрация. - ISSN 0579-2983.

10. Вестник Ивановского государственного энергетического университета [Электронный ресурс] : научно-практический журнал / Ивановский ГЭУ. - Иваново : Ивановский ГЭУ. - 6 вып. в год. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2445](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2445), требуется регистрация. - ISSN 2072-2672.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 7373 от 09.10.2023, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор № 54 от 12.04.2024, 1 год

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Не предусмотрено учебным планом.	
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	<p>Аудитория 110, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: пк Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz 10 шт</p> <p>Аудитория №357, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Core(TM) i3-4150 CPU @ 3.50GHz 11шт</p>	<p>Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010. CorelDRAW Graphics Suite 2020. Mathcad 15</p>
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	<p>Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRay TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz</p>	<p>Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010. Mathcad 14. Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). CorelDRAW Graphics Suite X6. АИБС MAPK-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)</p>

1	2	3
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 336, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Intel(R) Pentium(R) CPU G3260 @ 3.30GHz, 17шт	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational. SunRav TestOfficePro
	Аудитория 215	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, КомпьютерE6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Программируемые системы управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом их особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составитель:  
доцент кафедры  
физики и автоматики,  
декан

\_\_\_\_\_ А.В. Рожнов

И.о. заведующего кафедрой  
физики и автоматики

\_\_\_\_\_ И.А. Мамаева