

Документ подписан: 11.10.2021 12:04:47  
Информация о владельце: Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич Федеральное государственное автономное  
Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ образовательное учреждение высшего образования  
Дата подписания: 11.10.2021 12:04:47 «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Уникальный программный ключ: Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ  
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора института  
Кузьменко В.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
Практикум по программированию промышленных контроллеров  
(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль **Информационно-управляющие системы**

Квалификация выпускника

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2021**

Изучается в **7** семестре

Ставрополь 2021 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Задачами изучения дисциплины являются: изучение архитектуры систем на базе программируемых логических контроллеров, методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров, а также получение навыков программной реализации алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по программированию промышленных контроллеров» относится к циклу Б1 (базовая часть). Ее освоение происходит в 7 семестре.

### 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Программирование и алгоритмизация  
Микропроцессорные системы управления  
Алгоритмы обработки информации в системах управления  
Представление данных в системах управления

### 4. Связь с последующими дисциплинами

Автоматизация технологических процессов и производств

### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### 5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;

#### 5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	<b>ОПК-3</b>
<b>Знать:</b> методы выбора технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;	<b>ПК-15</b>
<b>Знать:</b> методы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	<b>ПК-8</b>
<b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3</b>
<b>Уметь:</b> производить выбор технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля,	<b>ПК-15</b>

диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;	
<b>Уметь:</b> выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	<b>ПК-8</b>
<b>Владеть:</b> способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3</b>
<b>Владеть:</b> навыками выбора технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;	<b>ПК-15</b>
<b>Владеть:</b> навыками выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, навыками использования современных методов и средств автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	<b>ПК-8</b>

### 6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. часов	Акад. часов	з.е
Объем занятий: Итого	81.00	108.00	3.00
В том числе аудиторных	40.50	54.00	
Из них:			
Лабораторная работа	27.00	36.00	
Практическое занятие	13.50	18.00	
Самостоятельная работа	40.50	54.00	

Дифференцированный зачет 7 семестр

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов(астр./акад.)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, часов
<b>7 семестр</b>							
1	Архитектура промышленных контроллеров	ОПК-3 ПК-8 ПК-15		13.5/18			
2	Программирование промышленных контроллеров	ОПК-3 ПК-8 ПК-15			27/36		
	<b>ИТОГО за 6 семестр</b>			13.5/18	27/36		40.5/54.00
	<b>ИТОГО</b>			13.5/18	27/36	0/	40.5/54.00

### 7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов (астр/акад)	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
<b>Тема 2. Программирование промышленных контроллеров</b>			

1	Использование цифрового вывода (часть 1)	3/4	лабораторная работа
2	Использование цифрового вывода (часть 2)	3/4	лабораторная работа
3	Использование ШИМ (часть 1)	3/4	лабораторная работа
4	Использование ШИМ (часть 2)	3/4	лабораторная работа
5	Светильник с управляемой яркостью (часть 1)	3/4	лабораторная работа
6	Управление вводом/выводом (часть 1)	3/4	лабораторная работа
7	Управление выводом по событию на вводе (часть 1)	3/4	лабораторная работа
8	Управление таймером с выводом на семисегментный индикатор (часть 1)	3/4	лабораторная работа
9	Управление аналоговым выводом с помощью цифрового ввода (часть 1)	3/4	лабораторная работа
<b>Итого за семестр</b>		27/36	
<b>Итого</b>		27/36	

#### 7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр/акад)	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
<b>Тема 1. Архитектура промышленных контроллеров</b>			
1	Цифровые выходы	1.5/2	Традиционный семинар
2	Аналоговые входы	1.5/2	Традиционный семинар
3	Широтно-импульсная модуляция	1.5/2	Традиционный семинар
4	Память в Arduino	1.5/2	Традиционный семинар
5	Использование прерываний в Arduino	1.5/2	Традиционный семинар
6	Переменные	1.5/2	Традиционный семинар
7	Переменные	1.5/2	Традиционный семинар
8	Функции	1.5/2	Традиционный семинар
9	Функции	1.5/2	Традиционный семинар
<b>Итого за семестр</b>		13.5/18	
<b>Итого</b>		13.5/18	

### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр						
ОПК-3 ПК-8 ПК-15	Подготовка к лабораторной работе	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	19.24	1.01	20.25
ОПК-3 ПК-8 ПК-15	Подготовка к практическому занятию	Конспект	Собеседование	19.23	1.02	20.25
<b>Итого за семестр</b>				38.47	2.03	40.50
<b>Итого</b>				38.47	2.03	40.50

### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-3 ПК-8 ПК-15	1 2	Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование

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

Уровни сформированности и компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-3					
Базовый	Знать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	Не знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	Поверхностно знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	Знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	
	Уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные	Не умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные	Ограниченно умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные	Умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные	

	средства при решении задач профессиональной деятельности	средства при решении задач профессиональной деятельности	программные средства при решении задач профессиональной деятельности	средства при решении задач профессиональной деятельности	
	Владеть способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Не владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Неуверенно владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
Повышенный	Знать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;				Углубленно знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
	Уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности				На высоком уровне умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности				Уверенно владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
ПК-15					
Базовый	Знать методы выбора технологии,	Не знает методы выбора технологии,	Поверхностно знает методы выбора	Знает методы выбора технологии,	



	<p>организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p>	<p>организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p>	<p>техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p>	<p>организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p>	
Повышенный	<p>Знать методы выбора технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p>				<p>Знает на высоком уровне методы выбора технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p>
	<p>Уметь производить выбор технологии, инструментальных средств и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и</p>				<p>Умеет на высоком уровне производить выбор технологии, инструментальных средств и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления,</p>



	испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;				контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;
	Владеть навыками выбора технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;				Владеет на высоком уровне навыками выбора технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;

ПК-8

Базовый	Знать методы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	Не знает методы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами.	Поверхностно знает методы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	Знает методы выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами.	
---------	--	---	---	--	--



	технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;				технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
	Уметь выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;				Умеет на высоком уровне выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
	Владеть навыками выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, навыками использования современных методов и средств				Владеет на высоком уровне навыками выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, навыками использования современных

автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;				методов и средств автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
---	--	--	--	---

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

#### Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>6 семестр</b>			
1	Практическое занятие 4	7	30
2	Лабораторная работа 16	13	25
<b>Итого за 6 семестр:</b>			<b>55</b>
<b>Итого:</b>			<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

### Промежуточная аттестация

#### Промежуточная аттестация в форме **зачета или дифференцированного зачета**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ ) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ( $R_{сем}$ )	Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ )
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40

$39 \leq R_{\text{сес}} < 50$	35
$33 \leq R_{\text{сес}} < 39$	27
$R_{\text{сес}} < 33$	0

### 8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса

Для подготовки по билету отводится от 30 минут до 60 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами

При проверке практического задания, оцениваются: последовательность и правильность расчетов

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к лабораторной работе
- Подготовка к практическому занятию

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

- Конспект
- Отчет по лабораторной работе

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к лабораторной работе	1 2	1 2	1 3	2 3 1
2	Подготовка к практическому занятию	1 2	1 2	2 3	3 2 1

### 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### 10.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматизации / А.М. Водовозов. - Изд. 3-е, доп. и перераб. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. - ISBN 978-

5-9729-0138-8

- 2 Майк, Предко. PIC-микроконтроллеры. Архитектура и программирование / Предко Майк : практическое пособие ; пер. Ю.В. Мищенко Электронный ресурс. - PIC-микроконтроллеры. Архитектура и программирование, 2019-04-19 : Профобразование ; Саратов, 2017. - 512 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-4488-0062-7

### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

- 1 Кангин, В. В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры : учеб. пособие / В.В. Кангин, В.Н. Козлов. - М. : БИНОМ, 2010. - 418 с. : ил. - (Автоматика). - На учебнике гриф: Рек.УМО. - Библиогр.: с. 415-418. - ISBN 978-5-94774-908-3
- 2 Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами / В.С. Кудряшов. - Воронеж, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-00032- 054-9

### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

- 1 Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Практикум по программированию промышленных контроллеров» для направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Составитель Самойленко Д. В. — Невинномысск, 2015.
- 2 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Практикум по программированию промышленных контроллеров» для направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Составитель Самойленко Д. В. — Невинномысск, 2015.
- 3 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Практикум по программированию промышленных контроллеров» для направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Составитель Самойленко Д. В. — Невинномысск, 2015.

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

- 1 <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online
- 2 <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 3 <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

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

#### ***Информационные справочные системы:***

*Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:*

1. <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
2. <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
3. <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online

#### ***Программное обеспечение***

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**