

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



П.В. Луканин

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.7.2

(индекс дисциплины)

Программирование и наладка контроллеров

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль подготовки: **Системы и средства автоматизации технологических процессов**

Уровень образования: **бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		
	Аудиторные занятия	42		
	Лекции	14		
	Лабораторные занятия	28		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	30		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная								2		
Очно-заочная										
Заочная										

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования, модернизации и автоматизации систем управления производственных и технологических процессов. Получить знания о принципах управления системами с использованием микропроцессорной техники.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть устройство оборудования.
- Раскрыть принципы построения системы автоматизации и управления процессами.
- Научить постановке задачи, разработке алгоритма ее решения, составление и отладка программы по разработанному алгоритму, обработке результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-6	способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) механизмы разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию производственных и технологических процессов и производств, 2) основы разработки и практической реализации средств и систем автоматизации и управления различного назначения, 3) принципы составления циклограмм и блок-схем работы оборудования. Уметь: 1) составлять алгоритмы управления работой оборудования, 2) использовать техническое задание для выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники и написания программ управления. Владеть: 1) терминологией по оборудованию и микроконтроллерам, 2) современными методами разработки алгоритмического и программного обеспечения.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теория автоматического управления (ПК-6)
- Технические средства автоматизации и управления (ПК-6)
- Процессы и аппараты ЦБП (ПК-6)
- Технология бумаги и картона (ПК-6)
- Оборудование ЦБП (ПК-6)
- Автоматизация технологических процессов и производств (ПК-6)
- Интегрированные системы проектирования и управления (ПК-6)
- Системы управления базами данных (ПК-6)
- Информационные системы на базах данных (ПК-6)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Принципы работы и устройство микроконтроллеров			
Тема 1. Типы и архитектура микроконтроллеров. Микроконтроллеры Arduino. Микропроцессоры ATmega328, ATmega1280 и др. Тактовая частота микроконтроллера. Питание микроконтроллера. Входные и выходные сигналы микроконтроллера и типы переменных.	8		
Тема 2. Макетная плата. Радиозлектронные компоненты их функции и обозначение на схеме. Подключение микроконтроллера и обвязки на макетной плате. Дополнительные модули. Модули с цифровыми интерфейсами I2C, SPI, Ethernet и Bluetooth и др. Подключение ЖК-дисплея. Кнопки и датчики состояния.	14		
Тема 3. Программирование и отладка микроконтроллеров. Подключение и программирование микроконтроллера. Языки программирования микроконтроллеров. Средства отладки микроконтроллеров. Основные конструкции языков программирования. Директивы компиляции.	10		
Текущий контроль 1 Контрольная работа	2		
Учебный модуль 2. Разработка алгоритмического обеспечения			
Тема 4. Разработка циклограммы. Структура и принцип построения циклограммы. Датчики и исполнительные механизмы на циклограмме. Примеры составления циклограмм. Правила чтения и дальнейшего использования циклограмм.	6		
Тема 5. Разработка блок-схемы. Основные блоки блок-схемы и их изображение. Принципы построения блок-схемы. Связь блок-схемы с циклограммой. Условия с одной и двумя ветвями. Примеры составления блок-схем. Оптимизация блок-схем.	10		
Тема 6. Написание программного кода. Написание программного кода по имеющемуся алгоритму (блок-схеме). Разбиение программы на шаги. Процедуры и функции. Прерывания и таймеры. Использование цифровых датчиков.	16		
Текущий контроль 2 Контрольная работа	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине Зачет	4		
ВСЕГО:	72		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	2				
2	8	2				
3	8	2				
4	8	2				
5	8	2				
6	8	4				
ВСЕГО:		14				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено.

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Устройство микроконтроллера	8	4				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Макетная плата	8	6				
3	Программирование и отладка микроконтроллеров	8	6				
4	Разработка циклограммы	8	2				
5	Разработка блок-схемы	8	2				
6	Написание программного кода	8	8				
ВСЕГО:			28				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Контрольная работа	8	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	10				
Подготовка к лабораторным занятиям	8	16				
Подготовка к зачету	8	4				
ВСЕГО:		30				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Музылева И.В. Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. Часть 1. Семейство S7-200 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Музылева И.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 79 с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22913>).
- Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Кудряшов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 144 с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47437>).

б) дополнительная учебная литература

- Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые

данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с — (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>).

4. Лошаков С. Периферийные устройства вычислительной техники [Электронный ресурс]/ Лошаков С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2013.— 272 с - (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16721>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Ремизова, И.В. Программирование и наладка логического контроллера фирмы Festo [Текст] : лабораторный практикум / И.В. Ремизова, А.И. Новиков, СПбГТУРП. – СПб, 2009. - 62с.
2. Новиков, А.И. Системы управления работой оборудования [Текст]: учеб. пособие / А.И. Новиков, Е.П. Дятлова, СПбГТУРП. – СПб, 2013. – 83 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Аппаратная платформа Arduino [Электронный ресурс]. URL: <http://www.arduino.ru/>
2. Официальный сайт Ардуино [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/>

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

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. Программное обеспечение Arduino IDE (свободно распространяемое ПО)

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет
3. Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры и Микропроцессоры»

8.6. Иные материалы

Раздаточные материалы по темам курса.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания для проведения лабораторных работ. Защита лабораторных работ.
Самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу, Проанализировать результаты выполнения лабораторных занятий. Подготовка к контрольным работам на тему «Принципы работы и устройство микроконтроллеров», «Разработка алгоритмического обеспечения». При выполнении контрольной работы все пояснения к вопросам должны даваться в полном объеме, последовательно и понятно. Зачет контрольной работы преподавателем осуществляется при выполнении следующих требований: - правильном и подробном решении задач в контрольной работе, - умении достаточно быстро и без помощи пособий решать задачи, аналогичные задачам, предложенным в контрольной работе, - твердом знании основных определений.

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	При подготовке к зачету необходимо проработать конспект лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и Интернет-источники.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-6(3)	1. Знаком с основами разработки и практической реализации алгоритмического и программного обеспечения 2. Демонстрирует способность выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники 3. Пользуется терминологией по оборудованию и языку программирования	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов (17 вопросов) 2. Практические типовые задания (50 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы и представил результаты в форме печатного отчета; допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы, не представил результаты в форме печатного отчета; допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Типы и архитектура современных микроконтроллеров	1
2	Устройство и отличительные особенности микроконтроллера Arduino	1
3	Микропроцессоры ATmega328, ATmega1280; Тактовая частота	1
4	Входные и выходные сигналы микроконтроллера и типы переменных; кнопки и датчики состояния	1-2
5	Радиоэлектронные компоненты их функции и обозначение на схеме; подключение микроконтроллера и обвязки на макетной плате	2
6	Дополнительные модули Arduino; модули с цифровыми интерфейсами I2C, SPI, Ethernet и Bluetooth, подключение ЖК-дисплея	2
7	Подключение и программирование микроконтроллера Arduino; языки	3

	программирования и средства отладки микроконтроллеров	
8	Основные конструкции языков программирования	3
9	Использование директив компиляции и условная компиляция проекта	3
10	Структура и принцип построения циклограммы; правила чтения и дальнейшего использования циклограмм	4
11	Датчики и исполнительные механизмы на циклограмме	4
12	Основные блоки блок-схемы и их изображение; принципы построения блок-схемы	5
13	Связь блок-схемы с циклограммой	5
14	Условия с одной и двумя ветвями	5
15	Написание программного кода по имеющемуся алгоритму (блок-схеме)	6
16	Разбиение программы на шаги. Процедуры и функции	6
17	Задержки, прерывания и таймеры	6

10.2.2. Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Какой командой среды Arduino IDE осуществляется чтение аналогового значения?	analogRead()
2	Какой компонент обязателен при подключении светодиода?	резистор
3	Для микроконтроллера кнопка является 1. Аналоговым входом 2. Аналоговым выходом 3. Дискретным входом 4. Дискретным выходом	3

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Возможность пользоваться калькулятором, справочными материалами, в том числе собственным мобильным интернетом (за исключением ответов на дополнительные вопросы);
- Время на подготовку ответа не более 30 минут.