



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Цифровых технологий и экономики

Торкунова Ю.В.

«26»_октября_2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность(и) (профиль(и)) 09.04.01 Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Программу разработал(и):

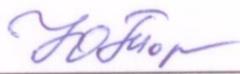
доцент, к.т.н.



Ситников С. Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатика и информационно-управляющие системы, протокол №24 от 26.10.2020

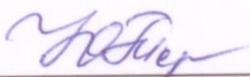
Зав. кафедрой



Торкунова Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Информатика и информационно-управляющие системы, протокол №24 от 26.10.2020

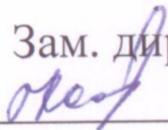
Зав. кафедрой



Торкунова Ю.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 26 от 25.06.2019

Зам. директора института Цифровых технологий и экономики



/В.В. Косулин

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики протокол № 2 от 26.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Программирование микроконтроллеров" является формирование знаний и навыков по программированию современных микроконтроллеров и работе программируемых логических контроллеров, построенных основе современных микроконтроллеров).

Задачами дисциплины являются:

- приобретение навыков алгоритмизации и освоение программирования ПЛК на языке C/C++ и ассемблере ARM с использованием стандартных сред разработки (IDE) и стандартных библиотек HAL и LL;
- изучение архитектуры микроконтроллеров семейства STM32 и модели памяти;
- изучение стандартной периферии: цифровой ввод/вывод, аналоговый ввод ADC, аналоговый вывод DAC (ШИМ), таймеры и прерывания; изучение стандартных интерфейсов: UART, SWD, I2C, SPI, CAN;
- знакомство с САД-программами программирования и схемотехнического моделирования и комплексного проектирования электронных схем, в том числе расчетов параметров схем на основе закона Ома, закона Джоуля-Ленца и правил Кирхгофа, моделей идеального источника тока и напряжения; использования виртуального цифрового мультиметра (DMM), логического анализатора и осциллографа;
- формирование способности извлекать необходимую информацию из технической документации, в т. ч. из фирменной, на английском языке (datasheet).

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		

<p>ПК-1 Способен к проектированию и управлению проектированием ИС в топливно-энергетическом комплексе</p>	<p>ПК-1.1 Кодирует на языках программирования в соответствии со стандартами обработки и передачи информации в топливно-энергетическом комплексе</p>	<p><i>Знать:</i> Инструменты и методы проектирования, классические среды разработки на языке С/С++ для программируемых логических контроллеров (ПЛК) инструменты и методы верификации (тестирования) структуры программного кода предметную область автоматизации в ТЭК на основе цифровых технологий современные стандарты информационного взаимодействия систем, стандартные интерфейсы программируемых логических контроллеров (ПЛК) программные средства и аппаратные платформы программируемых логических контроллеров (ПЛК) в составе ИТ инфраструктуры предприятий ТЭК кодирование программируемых логических контроллеров (ПЛК) на языках программирования С/С++ основных низкоуровневых команд, работу с разрядами, цифровыми портами ввода/вывода, аналоговым вводом/выводом, таймерами и прерываниями.</p> <p><i>Уметь:</i> кодировать программируемые логические контроллеры (ПЛК) на языках программирования С/С++ в основных интегрированных программных средах разработки</p> <p><i>Владеть:</i> методикой тестирования программного обеспечения (ПО) для соответствия (валидации) проектирования и дизайна ПО принятым в отрасли стандартам и технологиям.</p>
---	---	---

<p>ПК-1 Способен к проектированию и управлению проектированием ИС в топливно-энергетическом комплексе</p>	<p>ПК-1.2 Управляет проектированием ИС в топливно-энергетическом комплексе</p>	<p><i>Знать:</i> дизайн информационно-измерительных систем на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК), отвечающих отраслевым стандартам ТЭК, роль и место верификации (тестирования) структуры программного кода в проект-менеджменте программируемых систем, предметную область промышленной автоматизации на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК) в топливно-энергетическом комплексе, стандартные интерфейсы взаимодействия в программируемых логических контроллерах (ПЛК) на базе встраиваемых (embedded) систем, программно-аппаратные платформы программируемых логических контроллеров (ПЛК) инфраструктуры ТЭК в парадигме планирования и контроля с применением методов PERT, метода критического пути, метода освоенного объема, диаграммы Ганта и других инструментов классического проектного менеджмента, способы обеспечения валидации (соответствие дизайна и свойств программного продукта потребностям пользователя) по ISO9000/2000.</p> <p><i>Уметь:</i> управлять программным проектом (включающим программно-аппаратную платформу на базе программируемого логического контроллера - ПЛК) по традиционной методологии -- Определение среды проекта; Формулирование проекта; Планирование проекта; Техническое выполнение проекта; Контроль над выполнением проекта.</p> <p><i>Владеть:</i> методами предотвращения ошибок за счет автоматизации всего жизненного цикла (ЖЦ) программного обеспечения.</p>
---	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Программирование программируемых логических контроллеров относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
-----------------	--	---

ОПК-5	Проектирование и разработка программного обеспечения	
ОПК-6	Проектирование и разработка программного обеспечения	
ПК-1		Цифровизация электроэнергетических систем
ПК-1	Отраслевые стандарты передачи и хранения информации в топливно-энергетическом комплексе	
ПК-2		Цифровизация электроэнергетических систем
ПК-2	Отраслевые стандарты передачи и хранения информации в топливно-энергетическом комплексе	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: содержание и способы использования компьютерных, информационных и сетевых технологий; знать отраслевые стандарты передачи и хранения информации в топливно-энергетическом комплексе

уметь: применять компьютерную, микропроцессорную технику, информационные и сетевые технологии в своей профессиональной деятельности;

владеть: навыками проектирования сетей и систем телекоммуникаций, навыками проектирования и разработки программного обеспечения средствами компьютерной техники, информационных технологий.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.), самостоятельная работа обучающегося 44 час.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16

Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Курс	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Программное обеспечение													

1. Стандарт МЭК IEC61131-3. Язык IL (Assembler). Язык ST (Pascal-подобный). Инструментальный программный комплекс CODESYS. Язык Relcon (C-подобный). Графические среды разработки для ПЛК: LD - Ladder Diagram - язык релейных схем; FBD - Function Block Diagram - язык функциональных блоков; SFC - язык последовательных функциональных схем; CFC - развитие FBD	2	4	8			22	1			46	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -32 ПК-1.1 -35 ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1; ПК-1.2 -32, ПК-1.2 -35, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1.	Л1.2, Л2.1	ПЗ	30
---	---	---	---	--	--	----	---	--	--	----	---	------------	----	----

Раздел 2. Аппаратное обеспечение

2. Классификация микропроцессоров, микроконтроллеров и ПЛК. Применение микроконтроллеров во встраиваемых (embedded) системах. Отличие ПЛК от МК. ПЛК на платформе STM32f103. Порты ввода/вывода.	2	4	8			22	1			53	ПК-1.1 -33, ПК-1.1 -34; ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -33, ПК-1.2 -34, ПК-1.2 -36	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1	ПЗ	30
--	---	---	---	--	--	----	---	--	--	----	--	------------------------	----	----

Раздел 3. Промежуточная аттестация

3. Экзамен	2			2			35	1	38	ПК-1.1 -31, -32, -33, -34, -35, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1; ПК-1.2 -31, -32, -33, -34, -35, -36, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1.	Л1.2, Л2.1			40
ИТОГО		8	16	2	44	2	35	1	108				Э	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Среды разработки IDE на языке C/C++	4
2	Архитектура микроконтроллера STM32	4
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Применение библиотек HAL и SPL	8

2	Изучение функциональных, эксплуатационных и схемотехнических различий между микроконтроллерами общего назначения и программируемыми логическими контроллерами	8
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Выполнение практических заданий	Изучение способов представления двоичных, десятичных, двоично-десятичных и шестнадцатеричных чисел в микропроцессорных системах	22
2	Выполнение практических заданий	Изучение схемотехники и особенностей управления программируемыми таймерами в составе микроконтроллера. Использование таймеров для прерываний и для формирования сигналов.	22
Всего			44

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Программирование программируемых логических контроллеров» по образовательной программе «Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе» направления подготовки магистров 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника" применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/>

5. Оценка результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач

опытом)	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-	Знать				

		Инструменты и методы проектирования, классические среды разработки на языке C/C++ для программируемых логических контроллеров (ПЛК)	Знает инструменты и методы проектирования, классические среды разработки на языке C/C++ для программируемых логических контроллеров (ПЛК), не допускает ошибок.	Знает инструменты и методы проектирования, классические среды разработки на языке C/C++ для программируемых логических контроллеров (ПЛК), при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает инструменты и методы проектирования, классические среды разработки на языке C/C++ для программируемых логических контроллеров (ПЛК), при ответе может допустить множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	1.1	инструменты и методы верификации (тестирования) структуры программного кода	Знает инструменты и методы верификации (тестирования) структуры программного кода, не допускает ошибок.	Знает инструменты и методы верификации (тестирования) структуры программного кода, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает инструменты и методы верификации (тестирования) структуры программного кода, при ответе может допустить множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		предметную область автоматизации в ТЭК на основе цифровых технологий	Знает предметную область автоматизации в ТЭК на основе цифровых технологий, не допускает ошибок.	Знает предметную область автоматизации в ТЭК на основе цифровых технологий, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Знает предметную область автоматизации в ТЭК на основе цифровых технологий, при ответе может допустить множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		современные стандарты информационного взаимодействия систем, стандартные интерфейсы программируемых логических контроллеров (ПЛК)	Знает современные стандарты информационного взаимодействия систем, стандартные интерфейсы программируемых логических контроллеров (ПЛК), не допускает ошибок.	Знает современные стандарты информационного взаимодействия систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Знает современные стандарты информационного взаимодействия систем, при ответе может допустить множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		программные средства и аппаратные платформы программируемых логических контроллеров (ПЛК) в составе ИТ инфраструктуры предприятий ТЭК	Знает программные средства и аппаратные платформы ИТ инфраструктуры предприятий ТЭК, не допускает ошибок.	Знает программные средства и аппаратные платформы ИТ инфраструктуры предприятий ТЭК, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Знает программные средства и аппаратные платформы ИТ инфраструктуры предприятий ТЭК, при ответе может допустить множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		кодирование программируемых логических контроллеров (ПЛК) на языках программирования С/С++ основных низкоуровневых команд, работу с разрядами, цифровыми портами ввода/вывода, аналоговым вводом/выводом, таймерами и прерываниями.	Знает кодирование на языках программирования С/С++ основных низкоуровневых команд, работу с разрядами, цифровыми портами ввода/вывода, аналоговым вводом/выводом, таймерами и прерываниями, не допускает ошибок.	Знает кодирование на языках программирования С/С++ основных низкоуровневых команд, работу с разрядами, цифровыми портами ввода/вывода, аналоговым вводом/выводом, таймерами и прерываниями, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Знает кодирование на языках программирования С/С++ основных низкоуровневых команд, работу с разрядами, цифровыми портами ввода/вывода, аналоговым вводом/выводом, таймерами и прерываниями, при ответе может допустить множество не грубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	Уметь					

		кодировать программируемые логические контроллеры (ПЛК) на языках программирования С/С++ в основных интегрированных программных средах разработки	Демонстрирует умение кодировать на языках программирования С/С++ в основных интегрированных программных средах разработки, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение кодировать на языках программирования С/С++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы, допускает ряд грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение кодировать на языках программирования С/С++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы.	Не сформировано умение кодировать на языках программирования С/С++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы, допускает грубые ошибки.
	Владеть					
		методикой тестирования программного обеспечения (ПО) для соответствия (валидации) проектирования и дизайна ПО принятым в отрасли стандартам и технологиям	Продемонстрировано владение методикой тестирования программного обеспечения (ПО) для соответствия (валидации) проектирования и дизайна ПО принятым в отрасли стандартам и технологиям, без ошибок и недочетов.	Продемонстрировано базовое владение методикой тестирования программного обеспечения (ПО) для соответствия (валидации) проектирования и дизайна ПО принятым в отрасли стандартам и технологиям, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
ПК-	Знать					

		дизайн информационно-измерительных систем на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК), отвечающих отраслевым стандартам ТЭК	Знает дизайн информационно-измерительных систем, отвечающих отраслевым стандартам ТЭК, допускает ошибок.	Знает дизайн информационно-измерительных систем, отвечающих отраслевым стандартам ТЭК, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Знает дизайн информационно-измерительных систем, отвечающих отраслевым стандартам ТЭК, при ответе может допустить множество негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	1.2	роль и место верификации (тестирования) структуры программного кода в проект-менеджменте программируемых систем	Знает роль и место верификации (тестирования) структуры программного кода в проект-менеджменте программируемых систем, не допускает ошибок.	Знает роль и место верификации (тестирования) структуры программного кода в проект-менеджменте программируемых систем, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Знает роль и место верификации (тестирования) структуры программного кода в проект-менеджменте программируемых систем, при ответе может допустить множество негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		предметную область промышленной автоматизации на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК) в топливно-энергетическом комплексе	Знает предметную область промышленной автоматизации в ТЭК, не допускает ошибок.	Знает предметную область промышленной автоматизации в ТЭК, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Знает предметную область промышленной автоматизации в ТЭК, при ответе может допустить множество негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		стандартные интерфейсы взаимодействия в программируемых логических контроллерах (ПЛК) на базе встраиваемых (embedded) систем	Знает стандартные интерфейсы взаимодействия встраиваемых (embedded) систем, не допускает ошибок.	Знает стандартные интерфейсы взаимодействия встраиваемых (embedded) систем, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Знает стандартные интерфейсы взаимодействия встраиваемых (embedded) систем, при ответе может допустить множество негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		<p>программно-аппаратные платформы программируемых логических контроллеров (ПЛК) инфраструктуры ТЭК в парадигме планирования и контроля с применением методов PERT, метода критического пути, метода освоенного объема, диаграммы Ганта и других инструментов классического проектного менеджмента.</p>	<p>Знает программно-аппаратные платформы ИТ инфраструктуры ТЭК в парадигме планирования и контроля с применением методов PERT, метода критического пути, метода освоенного объема, диаграммы Ганта и других инструментов классического проектного менеджмента, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает программно-аппаратные платформы ИТ инфраструктуры ТЭК в парадигме планирования и контроля с применением методов PERT, метода критического пути, метода освоенного объема, диаграммы Ганта и других инструментов классического проектного менеджмента, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.</p>	<p>Знает программно-аппаратные платформы ИТ инфраструктуры ТЭК в парадигме планирования и контроля с применением методов PERT, метода критического пути, метода освоенного объема, диаграммы Ганта и других инструментов классического проектного менеджмента, при ответе может допустить множество не грубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>
		<p>способы обеспечения валидации (соответствие дизайна и свойств программного продукта потребностям пользователя) по ISO9000/2000</p>	<p>Знает способы обеспечения валидации (соответствие дизайна и свойств программного продукта потребностям пользователя) по ISO9000/2000, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает способы обеспечения валидации (соответствие дизайна и свойств программного продукта потребностям пользователя) по ISO9000/2000, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.</p>	<p>Знает способы обеспечения валидации (соответствие дизайна и свойств программного продукта потребностям пользователя) по ISO9000/2000, при ответе может допустить множество не грубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>
		Уметь				

	управлять программным проектом (включающим программно-аппаратную платформу на базе программируемого логического контроллера - ПЛК) по традиционной методологии -- Определение среды проекта; Формулирование проекта; Планирование проекта; Техническое выполнение проекта; Контроль над выполнением проекта.	Демонстрирует умение управлять программным проектом по традиционной методологии -- Определение среды проекта; Формулирование проекта; Планирование проекта; Техническое выполнение проекта; Контроль над выполнением проекта, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение управлять программным проектом по традиционной методологии -- Определение среды проекта; Формулирование проекта; Планирование проекта; Техническое выполнение проекта; Контроль над выполнением проекта, допускает ряд грубых ошибок.	Частично демонстрирует умение управлять программным проектом по традиционной методологии -- Определение среды проекта; Формулирование проекта; Планирование проекта; Техническое выполнение проекта; Контроль над выполнением проекта.	Не сформировано умение управлять программным проектом по традиционной методологии -- Определение среды проекта; Формулирование проекта; Планирование проекта; Техническое выполнение проекта; Контроль над выполнением проекта, допускает грубые ошибки.
Владеть					
	методами предотвращения ошибок за счет автоматизации всего жизненного цикла (ЖЦ) программного обеспечения	Продемонстрированы методы предотвращения ошибок за счет автоматизации всего жизненного цикла (ЖЦ) программного обеспечения, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые методы предотвращения ошибок за счет автоматизации всего жизненного цикла (ЖЦ) программного обеспечения, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Смирнов Ю. А.	Технические средства автоматизации и управления	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/91063	1
2	Смирнов Ю. А.	Технические средства автоматизации и управления	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/109629	1
3	Тугов В. В.	Проектирование автоматизированных систем	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/123695	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Иванова В. Р., Иванов И. Ю., Фетисов Л. В.	Проектирование автоматизированных систем управления в	практикум	Казань: КГЭУ	2019	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/238эл.pdf	2

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система "Лань"	https://e.lanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	"Консультант-Плюс"	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	персональный компьютер (15 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор, ПО в свободном доступе: Arduino
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей

психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на

компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 13 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические занятия) 4 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.), самостоятельная работа обучающегося 87 час, Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 1 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,	13	13
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	87	87
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Торкунова Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность(и) (профиль(и)) 09.04.01 Информационные технологии в топливно-энергетическом комплексе

Квалификация Магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Программирование микроконтроллеров»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

« 26 » октября 2020 г., протокол № 2

Председатель УМС Торкунова Ю.В.

Рецензент Петрова А.С., ООО «ДжиДиСи Сервисез», инженер поддержки программно-аппаратных комплексов, к.ф.-м.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

личная подпись

Дата

Оценочные материалы по дисциплине «Программирование микроконтроллеров» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1.1 Кодировать на языках программирования в соответствии со стандартами обработки и передачи информации в топливно- энергетическом комплексе

ПК-1.2 Управляет проектированием ИС в топливно-энергетическом комплексе

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое задание (ПЗ).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 семестр. Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Выполнение практических заданий	ПЗ	ПК-1.1	менее 11	12 - 18	19 - 26	27 - 30	
2	Выполнение практических заданий	ПЗ	ПК-1.2	менее 11	12 - 18	19 - 26	27 - 30	
3	Экзамен	ЭБ	ПК-1.1 ПК-1.2	менее 20	20	30	40	

Всего баллов

0 - 54

55-69

70-84

85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Экзаменационный билет (ЭБ)	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса и одна задача.	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса и одна задача

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	Практические задания выполняются в интегрированной среде разработки – Arduino

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения заданий</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Умение объяснять, давать аргументированные ответы</i> 5. <i>Логичность и последовательность ответа</i> <p>Максимальное количество баллов за одну работу – 15</p> <p><i>От 11 до 15 баллов оценивается работа, которая показывает прочные знания основных аспектов изучаемой предметной области, отличается полнотой раскрытия владения темой; владение методами и технологиями; умение объяснять сущность явлений и процессов, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 7 до 10 баллов оценивается работа, обнаруживающая прочные знания основных аспектов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой владения темы; владение методами и технологиями; умение объяснять сущность явлений и процессов, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в работе.</i></p> <p><i>От 4 до 6 баллов оценивается работа, свидетельствующую, в основном, о знании основных аспектов изучаемой предметной области, отличающейся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками методами и технологиями, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании работы.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за выполнение всех работ – 60</p>
--	---

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Экзаменационный билет (ЭБ)</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p><i>Пример экзаменационного билета:</i></p> <p>Вопрос 1. Среды разработки и программы моделирования для микроконтроллеров AVR</p> <p>Вопрос 2. Программирование на C для AVR. Структура программы для AVR.</p> <p>Вопрос 3. <code>unsigned char n = 0x07;</code> <code>n = (n << 6);</code></p> <p>(решение в двоичном виде, ответ – в двоичном и десятичном виде)</p>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке ответов на экзаменационные билеты:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ответ на два вопроса и решенная верно задача. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры - 35-40 баллов;- Ответ на два вопроса, задача решена с незначительными ошибками. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Однако допускается одна – две неточности в ответе. – 29-34 балла;- Ответ на два вопроса, задача не решена. При ответе экзаменуемый показывает знание процессов изучаемой предметной области, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. – 20-28 баллов. <p>Максимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет - 40. баллов.</p>
--	---