



КГЭУ

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Цифровых технологий и
экономики

 Торкунова Ю.В.

«26»_октября_2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение микропроцессоров и микроконтроллеров

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Технологии разработки программного обеспечения

Квалификация бакалавр

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. № 929)

Программу разработал:

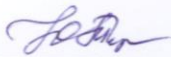
доцент, к.т.н. _____



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 учебно-методического совета института цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.2020 г.

Зам. директора института ЦТЭ _____



В. В. Косулин

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Программное обеспечение микропроцессоров и микроконтроллеров" является формирование знаний и навыков по программированию современных микроконтроллеров и работе программируемых логических контроллеров, построенных на 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 разработке программного обеспечения с применением современных технологий</p>	<p>ПК-1.1 Проектирует и согласовывает с заинтересованными сторонами архитектуру программного обеспечения</p>	<p><i>Знать:</i> Инструменты и методы проектирования, особенности архитектуры программного обеспечения для микроконтроллеров, классические среды разработки на языке C/C++ для микроконтроллеров (МК) инструменты и методы верификации (тестирования) структуры программного кода на основе цифровых технологий современные стандарты информационного взаимодействия систем, стандартные интерфейсы МК, программные средства и аппаратные платформы МК, основные низкоуровневые команды, работу с разрядами, цифровыми портами ввода/вывода, аналоговым вводом/выводом, таймерами и прерываниями.</p> <p><i>Уметь:</i> кодировать МК на языках программирования C/C++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы STM32 (Keil uVision, STM32CubeIDE)</p> <p><i>Владеть:</i> методикой тестирования программного обеспечения (ПО) для соответствия (валидации) проектирования и дизайна ПО принятым в отрасли стандартам архитектуры программного обеспечения и технологиям.</p>
--	--	--

<p>ПК-1 Способен к проектированию и разработке программного обеспечения с применением современных технологий</p>	<p>ПК-1.3 Разрабатывает программные интерфейсы</p>	<p><i>Знать:</i> дизайн информационно-измерительных систем на базе микроконтроллеров (МК), роль и место верификации (тестирования) структуры программного кода в проект-менеджменте программируемых систем, предметную область промышленной автоматизации на основе МК, стандартные интерфейсы взаимодействия в МК на базе встраиваемых (embedded) систем, программно-аппаратные платформы МК в парадигме планирования и контроля с применением методов PERT, метода критического пути, диаграммы Ганта и других инструментов классического проектного менеджмента, способы обеспечения валидации (соответствие архитектуры и свойств программного продукта потребностям пользователя) по ISO9000/2000.</p> <p><i>Уметь:</i> управлять программным проектом (включающим программно-аппаратную платформу на базе МК 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 "Программное обеспечение микропроцессоров и микроконтроллеров" относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

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

ОПК-1.2	Электроника	
ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2;	Вычислительная техника	
ПК-1.1; ПК-1.3		Цифровые системы автоматизированного управления

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., самостоятельная работа обучающегося 44 час.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
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
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 -36, ПК-1.1 -У1, ПК-1.2 -34	Л1.2, Л1.3	ПЗ		35
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-1.2 -35, ПК-1.2 -33, ПК-1.2 -34, ПК-1.1 -32	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4	ПЗ		65
Раздел 3. Промежуточная аттестация															

3. Экзамен	2			2			35	1	38	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.2, Л1.3				
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	Изучение способов представление двоичных, десятичных, двоично - десятичных и шестнадцатеричных чисел в микропроцессорных системах		22
2	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 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направления подготовки бакалавров "Технологии разработки программного обеспечения" применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3440>

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

5. Оценивание 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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продемонстрированы 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 не 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
ПК-1	ПК-	Знать	зачтено			не зачтено

		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 негрубых ошибок.	Плохо знает инструменты и методы проектирования, классические среды разработки на языке C/C++ для программируемых логических контроллеров (ПЛК), при ответе может допустить множество негрубых 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 негрубых ошибок.	Плохо знает инструменты и методы верификации (тестирования) структуры программного кода, при ответе может допустить множество негрубых 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 негрубых ошибок.	Знает предметную область автоматизации в ТЭК на основе цифровых технологий, при ответе может допустить множество негрубых 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					

		<p>кодировать программируемые логические контроллеры (ПЛК) на языках программирования C/C++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы STM32 (Keil uVision, STM32CubeIDE)</p>	<p>Демонстрирует умение кодировать на языках программирования C/C++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы STM32 (Keil uVision, STM32CubeIDE), не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение кодировать на языках программирования C/C++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы STM32 (Keil uVision, STM32CubeIDE), допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение кодировать на языках программирования C/C++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы STM32 (Keil uVision, STM32CubeIDE).</p>	<p>Не сформировано умение кодировать на языках программирования C/C++ в основных интегрированных программных средах разработки для платформы STM32 (Keil uVision, STM32CubeIDE), допускает грубые ошибки.</p>
Владеть						
		<p>методикой тестирования программного обеспечения (ПО) для соответствия (валидации) проектирования и дизайна ПО принятым в отрасли стандартам и технологиям</p>	<p>Продемонстрировано владение методикой тестирования программного обеспечения (ПО) для соответствия (валидации) проектирования и дизайна ПО принятым в отрасли стандартам и технологиям, без ошибок и недочетов.</p>	<p>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.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.</p>
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, не 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 инфраструктур ы 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 инфраструктур ы 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 инфраструктур ы 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 (включая 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	Тугов В. В.	Проектирование автоматизированных систем управления	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/123695	1

Дополнительная литература

1	Иванова В. Р., Иванов И. Ю., Фетисов Л. В.	Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике	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	<i>Электронно-библиотечная система "Лань"</i>	https://e.lanbook.com/
2	<i>Электронно-библиотечная система "Лань"</i>	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/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+:	Офисные приложения	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Circuits on TinkerCAD (by Autodesk)	Среда моделирования для работы с 3D объектами и электронными средствами.	Свободная лицензия, тип(вид) лицензий - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
6	Proteus ISIS	Пакет программ для автоматизированного проектирования электронных схем.	http://proteuspro.ru/
7	AVR Studio	Программа позволяет работать как на ассемблере	https://avr-studio.informer.com/

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, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Оснащение: персональный компьютер (26 шт.), интерактивная доска, мультимедийный проектор.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно. 2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 3. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно. 4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно 5.Circuits on TinkerCAD (by Autodesk). Свободная лицензия, тип(вид) лицензий - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Оснащение: доска аудиторная, персональный компьютер (25 шт.), проектор</p> <p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно. 2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010

			<p>- неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно</p> <p>5.Circuits on TinkerCAD (by Autodesk). Свободная лицензия, тип(вид) лицензий - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
2	Практические занятия	Учебная аудитория индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Оснащение: Персональный компьютер (15 шт.),доска ученическая.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд» , тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно</p> <p>5.Circuits on TinkerCAD (by Autodesk). Свободная лицензия, тип(вид) лицензий - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	<p>Оснащение: моноблок (30 шт.), проектор, экран</p> <p>Программное обеспечение: Windows 10: договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно; Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии – бессрочно; LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
4	Промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	<p>Оснащение: доска аудиторная, персональный компьютер (25 шт.)</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд» , тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно</p> <p>5.Circuits on TinkerCAD (by Autodesk). Свободная лицензия, тип(вид) лицензий - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>

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, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 87 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 1 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
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