



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

8 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Теплоэнергетики

Н.Д. Чичирова

« 28 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических

процессов и производств

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и)) Автоматизация

технологических процессов и производств

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3+ бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

Программу разработал(и):

доцент каф. АТПП _____ Плотников В.В.
(должность, ученая степень) (дата, подпись) (Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Автоматизация технологических процессов и производств,

протокол № 13 от 26.05.2019

Заведующий кафедрой _____ В.В. Плотников
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Автоматизация технологических процессов и производств

протокол № 24 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой _____ В.В. Плотников
(подпись)

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики

протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики _____ С.М. Власов
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики
протокол № 07/20 от 27.10.2020

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ В.В. Плотников
(подпись, дата)

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОПОП)

Целью освоения дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» является формирование компетенций, определяющих готовность к решению профессиональных задач по применению методов, технических средств среднего уровня, позволяющих обеспечивать качественное управление технологическими процессами при производстве, передаче, распределении и использовании тепловой энергии.

Задачами дисциплины являются:

- изучить классификацию, конструкцию и принцип действия технических средств управления среднего уровня процесса производства, передачи, распределения и использования тепловой энергии;
- овладеть основами выбора технических средств управления среднего уровня процесса производства, передачи, распределения и использования тепловой энергии;
- знать конструкцию и принцип действия и основы выбора контроллеров, контролируемых объектов;
- овладеть навыками и методикой проведения измерительных экспериментов;
- овладеть навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов, и научных публикаций;
- овладеть практическими навыками публикации научных статей.

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

ПК-6; ПК-4; ПК-19

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-4. способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	Знать: Методы программного обеспечения систем управления (З1) Уметь: Применять методы при разработке программного обеспечения систем управления (У1) владеть: навыками разработки и наладки систем автоматического управления (В1).
ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	знать: 1.Классификацию контроллеров позволяющее проводить контроль состояния энергетических объектов 2.Принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки

	<p>контроллеров; особенности их выбора и монтажа</p> <p>уметь: Выбирать технические средства среднего уровня для определения качества технологических процессов энергетических объектов</p> <p>владеть: 1. Навыками выбора технических средств среднего уровня на основании требований условий протекания технологического процесса, обработки результатов измерения и оценки их погрешности.</p>
<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>	<p>Знает: основы программирования автоматизированных систем контроля.</p> <p>Умеет: разрабатывать программно-алгоритмические решения для автоматизированных систем.</p> <p>Владеет: навыками программирования узлов систем автоматизации и контроля процессами</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» относится к вариативной части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы метода анализа и моделирования, теории дифференциальных уравнений;
- физические явления и физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма;
- элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики;
- основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов.

Уметь:

- применять математический аппарат для решения задач
- применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации;

Владеть:

- навыками поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи;
- навыками формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение;
- навыками изложения информации в устной и письменной форме на русском языке;

- навыками представления информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- навыками применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма при решении задач;
- навыками применения элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики при решении задач.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 20 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 20 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		45	45
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		16	16
Лабораторные работы (Лаб)		8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Групповые консультации		2	2
Индивидуальные консультации			
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	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	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Раздел 1. Принципы организации МПСУ	8	4	4			7			15	ПК-4, (З1, У, В), ПК-6 (З12, У, В))	Л1, Л2, Л3, Л4	Решение задач, устный опрос		10	
Раздел 2. Процессорное ядро и память МК	8	4	4			7			15	ПК-2, (З3, У, В), ПК-6 (З12, У, В)	Л1, Л2, Л3, Л4	Решение задач, устный опрос		25	
Раздел 3. Устройства сопряжения с объектом МПСУ	8	4	4	4		7			19	ПК-2, (З3, У, В), ПК-6 (З12, У, В)	Л1, Л2, Л3, Л4	Решение задач, устный опрос		25	
Раздел 4. IDE МК	8	4	4	4	2	2	7		23	ПК-6 (З12, У, В), ПК-19 (З3, У, В)	Л1, Л2, Л3, Л4	Решение задач, устный опрос			
<i>Экзамен</i>							35	1	36					40	
ИТОГО		16	16	8	2	2	28	35	1	108				100	

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, работа в малых группах, применение интерактивных техник, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и групповой устный опрос, решение стандартных и нестандартных задач, контроль самостоятельной работы обучающихся в письменной или устной форме.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы 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	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>

Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>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</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ПК-4.	знать:				
	Знать: Методы программного обеспечения систем управления (31)	механизмы эффективного поиска информации в источниках различного уровня	содержание и технологии эффективного поиска информации в различных источниках	содержание эффективного поиска информации в различных источниках	базовые понятия «информация», «поисковая система», «критический анализ»
	уметь:				
	Уметь: Применять методы при разработке программного обеспечения систем управления (У1)	анализировать стандартную задачу, как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	представить стандартную задачу, как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	выявлять в системе составляющие и связи между ними	выявлять в системе составляющие
владеть:					
владеть: навыками разработки и наладки систем автоматического управления (В1).	навыками применения нестандартных способов решения поставленной задачи на основании обобщения результатов в критическом анализе информации из	навыками применения стандартных способов решения поставленной задачи на основании обобщения результатов в анализе информации	навыками частичного применения стандартных способов решения поставленной задачи на основании обобщения результатов в анализе информации	навыками обобщения результатов анализа информации по решению поставленной задачи	

		различных источников			
ПК-6	знать:				
	1. знать: 1.Классификацию контроллеров позволяющее проводить контроль состояния энергетических объектов	классификацию технических средств измерений неэлектрических величин по различным признакам, методику обработки результатов и оценки погрешностей измерений	технические средства измерений основных теплотехнологических величин, методику обработки результатов и оценки погрешностей измерений	базовые понятия «измерение», «погрешность измерения», «физическая величина»; методику обработки результатов измерений	базовые понятия «измерение», «погрешность измерения», «физическая величина»
	2. Принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки контроллеров; особенности их выбора и монтажа	принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки технических средств измерений неэлектрических величин; особенности их выбора и монтажа	принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки технических средств измерений неэлектрических величин	принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений технических средств измерений неэлектрических величин	принципиальные схемы, принцип действия, технических средств измерений неэлектрических величин
	уметь:				
уметь: Выбирать технические средства среднего уровня для определения качества технологических процессов энергетических объектов	У1. Выбирать технические средства измерений для измерения параметров в технологического процесса в зависимости	выбирать технические средства измерений для измерения параметров в технологического процесса в зависимости от его характерис	выбирать технические средства измерений для измерения параметров в технологического процесса в зависимости от его характерис	выбирать технические средства измерений для измерения физических параметров	

		ти от его характерис тик и требовани й безопаснос ти	тик и требовани й безопаснос ти	тик	
	владеть:				
	1. владеть: 1. Навыками выбора технических средств среднего уровня на основании требований условий протекания технологического процесса, обработки результатов измерения и оценки их погрешности.	навыками выбора техническ их средств измерений на основании требовани й условий протекани я технологи ческого процесса, обработки результато в измерения и оценки их погрешнос ти	навыками выбора техническ их средств измерений, обработки результато в измерения и оценки их погрешнос ти	навыками выбора техническ их средств измерений, обработки результато в измерения	навыками выбора технических средств измерений для измерения физических параметров
ПК-19	Знает:				
	основы программирован ия автоматизирован ных систем контроль.	Уровень знаний в объеме, соответств ующем программе подготовк и, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответств ующем программе , имеет место несколько не грубых ошибок	Минималь но допустимы й уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальны х требований, имеют место грубые ошибки
	Умеет:				
	разрабатывать программно- алгоритмические решения для автоматизирован ных систем контроля.	Продемонс трированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельным и несушеств	Продемонс трированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнен	Продемонс трированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнен ы все задания,	При решении стандартных задач не продемонстр ированы основные умения, имеют место грубые ошибки

		енными недочетам и, выполненны все задания в полном объеме	ы все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетам и	но не в полном объеме	
Владеет:					
	навыками программирования узлов систем автоматизации и контроля процессами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетам и	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетам и	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место 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	Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С.	Теплотехнические измерения и приборы	Учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2007		192
2	Гильфанов К.Х., Подымов В.Н., Киселев В.В.	Теория автоматического управления. Линейные системы	учебное пособие по дисциплине "Теория автоматического управления"	Казань: КГЭУ	2009		128

			"				
3	Гильфанов К.Х., Володин Ю.Г.	Теплотехнические измерения и приборы. Измерение расхода	учебное пособие по курсу "Управление, сертификация и инноватика"	Казань: КГЭУ	2005		4
4	Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. В., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация	Учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113911	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	Преображенский В. П.	Теплотехнические измерения и приборы	учебник	М.: Энергия	1978		147
2	Ротач В. Я.	Теория автоматического управления	Учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		5
3	Гильфанов К.Х.	Управление, сертификация и инноватика	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2005		4
4	Мельников В. П., Васильева Т.	Метрология, стандартизация и сертификация	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/932095	1

Ю., Шулепо в А. В.	ация					
--------------------------	------	--	--	--	--	--

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/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
7	Метрологическое обеспечение измерений	https://www.youtube.com/watch?v=Lb1aLJw5FGw
8	Определение погрешностей прямых измерений	https://www.youtube.com/watch?v=PmA0jwABf-M
9	Обработка результатов измерений. Характеристика погрешностей	https://www.youtube.com/watch?v=RFfC2qOqZ9M
10	Температура и ее измерение	https://www.youtube.com/watch?v=ON8YRdSx-4U
11	Тепловое движение. Температура	https://www.youtube.com/watch?v=1tvG_gfZpY4
12	Электрические методы измерения теплотехнических величин	https://www.youtube.com/watch?v=qfaVpAE6QTY
13	Эффект Зеебека (термопары)	https://www.youtube.com/watch?v=Gv1IHc1B8Mc
14	Биметаллический термометр	https://www.youtube.com/watch?v=bhiX-KnChfE
15	Манометрические термометры	https://www.youtube.com/watch?v=6PTCYjTIUdQ
16	Выбор защитной гильзы	https://www.youtube.com/watch?v=5nB3v1ovL9k
17	Сравнение термосопротивления и термопары	https://www.youtube.com/watch?v=uLI_Je6YVzM
18	Манометры	https://www.youtube.com/watch?v=DIKNiJjoRBg
19	Как работает пружинный манометр	https://www.youtube.com/watch?v=JAZfaEY8VKI
20	Принципы измерения давления: абсолютного, избыточного, дифференциального и гидростатического	https://www.youtube.com/watch?v=LMOBxHE1OWM

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	

3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	
4	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
5	Кибер Ленинка	B https://cyberleninka.ru/	B https://cyberleninka.ru/
6	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
7	Web of Science	apps.webofknowledge.com	apps.webofknowledge.com
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
9	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
10	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	
6	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
7	«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 (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
3	LMS Moodle	Современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Вид учебной	Наименование специальных	Оснащенность специальных
---	-------------	--------------------------	--------------------------

п/п	работы	помещений и помещений для СРС	помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа В-103	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно - потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации В-408	32 посадочных места, лабораторный стенд № 1 «Градуировка и поверка технических термомпар», лабораторный стенд № 2 «Наладка и поверка автоматических потенциометров», лабораторный стенд № 3 «Испытание пирометрического милливольтметра», лабораторный стенд № 4 «Определение характеристик приборов измерения температуры», автоматизированный стенд отопительно-вентиляционной установки, шкаф управления, стенд по перекачиванию воды, доска учебная, компьютер в комплекте с монитором, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410, В-419	Доска аудиторная, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (13 шт.), коммутатор, экран для проектора, стол компьютерный (13 шт.)
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	40 посадочных мест, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (12 шт.), коммутатор, экран для проектора, доска учебная, стол компьютерный (13 шт.)

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. 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.

9. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	19	19
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	4	4
Лабораторные занятия (ЛБ)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	81	81
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

Лист внесения 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 _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

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

Зам. директора по УМР _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

Направленность(и)

(профиль(и))

15.03.04. Автоматизация

технологических процессов и производств

Квалификация

бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дескрипторам достижения компетенций ПК-4; ПК-6; ПК-19.

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: индивидуальный и (или) групповой опрос (устно или письменно); защита лабораторных/расчетно-графических/контрольных работ; защиты письменных домашних заданий; выполненных индивидуально или группой обучающихся; контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся (письменно или устно).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 курс 8 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 8

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
Раздел 1. Принципы организации МПСУ	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	РЗЗ	ПК-4, (31, У, В), ПК-6 (312, У, В))	Знает стандартную номенклатуру средств измерения основных параметров процесса	Выбирает метод и средства измерения в соответствии с требованиями технологического	Анализирует условия протекания технологического процесса, выбирает метод и средства измерен	Анализирует требования и условия протекания технологического процесса, выбирает метод и средства

					процесса	ия в соответствии с требованиями технологического процесса	измерения в соответствии с требованиями технологического процесса
Раздел 2. Процессорное ядро и память МК	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	РЗЗ	ПК-4, (З, У, В), ПК-6 (З12, У, В)	Оценивает погрешности средства измерения на основе полученных данных	Выбирает средства измерения в соответствии с условиями протекания технологического процесса; оценивает погрешности измерения	Анализирует стандартную задачу, как систему, при выборе средств измерения в соответствии с условиями протекания технологического процесса; оценивает погрешности измерения	Анализирует стандартные и нестандартные задачи, как систему, при выборе средств измерения в соответствии с условиями протекания технологического процесса; оценивает погрешности измерения
Раздел 3. Устройства сопряжения с объектом МПСУ	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	ТЗ	ПК-4, (З, У, В), ПК-6 (З12, У, В)	Применяет стандартные способы при решении поставленной задачи по	Применяет стандартные способы при решении поставленной	Применяет стандартные способы при решении поставленной	Применяет нестандартные способы при решении поставленной задачи

				выбору и эксплуатации средств измерения	задачи по выбору и эксплуатации средств измерения на основании обобщения информации из различных источников	задачи по выбору и эксплуатации средств измерения в соответствии с требованиями технологического процесса на основании обобщения результатов критического анализа информации из различных источников	по выбору и эксплуатации средств измерения в соответствии с требованиями технологического процесса на основании обобщения результатов критического анализа информации из различных источников
Раздел 4. IDE МК	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	ТЗ	ПК-6 (З12, У, В), ПК-19 (З, У, В)	Применяет стандартные способы при решении поставленной задачи по выбору и эксплуатации средств измерения	Применяет стандартные способы при решении поставленной задачи по выбору и эксплуатации средств измерения	Применяет стандартные способы при решении поставленной задачи по выбору и эксплуатации средств измерения	Применяет нестандартные способы при решении поставленной задачи по выбору и эксплуатации средств измерения в соответствии с

					ния на основа нии обобще ния инфор мации из различ ных источн иков	соответ ствии с требова ниями техноло гическо го процесс а на основан ии обобще ния результ атов критиче ского анализа информа ции из различн ых источни ков	твии с требова ниями техноло гическог о процесс а на основан ии обобщен ия результ атов критиче ского анализа информа ции из различн ых источни ков
Всего баллов				0-34	35-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к зачету с оценкой/ экзамену</i>	<i>Задания к зачету с оценкой/ экзамену</i>		0-20	20-29	30-34	35-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств¹

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, ана-	Комплект разноуровневых задач и заданий

	лизировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	
Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Разноуровневые задачи и задания
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Решение задач по темам «Метрологическое обеспечение измерений», «Измерение температуры», «Измерение давления», «Измерение уровня», «Измерение расхода» осуществляется студентами во время практических занятий. Возможно применение следующих методов при организации работы: индивидуальная работа, работа у доски, работа в парах, работа в малых группах.</p> <p>Примеры задач и заданий</p> <p>1. Определить абсолютное давление пара в котле, если манометр показывает $P=1,3$ бар, а атмосферное давление по ртутному барометру составляет 680 мм при $t = 25^{\circ}\text{C}$.</p> <p>2. В печь для поверки помещено несколько термоэлектрических термометров, о которых известно, что они стандартные, но их тип неизвестен. Свободные концы термометров помещены в термостат, температура в котором поддерживается постоянной, но ее значение также неизвестно. Можно ли определить тип термоэлектрических термометров, если температура в печи известна и может изменяться в интервале от 300 до 600 $^{\circ}\text{C}$, а термо-ЭДС измеряется лабораторным потенциометром?</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах ²	<p>При оценке решения задача используются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задача решена не верно или не решена – 0 баллов; - задача решена верно, путь решения стандартный – 1 балл; - задача решена верно, путь решения нестандартный (или предложен альтернативный алгоритм решения задачи) – 2 балла <p>Максимальное количество баллов - 50</p>
Наименование оценочного средства	1. Творческое задание
Представление	Задание «Представление классификации теплотехнических

и содержание оценочных материалов	измерительных приборов по различным характеристикам» Дидактический материал: листы формата А2, цветная бумага, клей, ножницы, цветные маркеры. Работа в малых группах по визуализации классификации при помощи дидактического материала, представление результатов другим малым группам
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполнения творческого задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Качество содержания классификации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация представлена полно; все признаки классифицирования отражены – 3 балла; - классификация представлена не достаточно полно; не все признаки классифицирования отражены – 1 балл. <p>2. Качество визуализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении задания применен творческий подход, присутствуют образность, нестандартный подход, использован весь дидактический материал – 2 балла; - визуализация стандартна (в виде схемы или таблицы), использован не весь дидактический материал – 1 балл. <p>3. Групповая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в малой группе все студенты включены в работу над заданием; присутствует распределение ролей в команде, каждый занят выполнением своей части работы; студенты общаются, договариваются – 3 балла; - в малой группе не все студенты включены в работу над заданием, распределение ролей в команде присутствует; не каждый занят выполнением своей части работы; не все студенты общаются, договариваются – 2 балла; - в малой группе выполнением задания заняты 1-2 студента; распределение ролей в команде отсутствует; студенты практически не общаются между собой или не могут договориться – 1 балл. <p>4. Представление результатов работы над заданием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студенты представляют выполненное задание как одна команда, дополняют друг друга во время рассказа, работают с аудиторией – 2 балла; - выполненное задание представляет 1-2 студента из команды; работа с аудиторией отсутствует – 1 балл. <p>Максимальное количество баллов - 10</p>

4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих по два задания на знание классификации, принципиальных схем, принципа действия, диапазонов измерения, достоинств и недостатков средств измерений, а также одну задачу</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p>

	<p>1. Виды измерений по способу получения значения измеряемой величины.</p> <p>2. Пьезоэлектрические манометры.</p> <p>3. Определить абсолютное давление пара в котле, если манометр показывает $P=1,3$ бар, а атмосферное давление по ртутному барометру составляет 680 мм при $t = 25^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Билет 2</p> <p>1. Классификация средств измерения в зависимости от назначения и роли в процессе измерения.</p> <p>2. Измерение термо-ЭДС методом непосредственной оценки.</p> <p>3. В печь для поверки помещено несколько термоэлектрических термометров, о которых известно, что они стандартные, но их тип неизвестен. Свободные концы термометров помещены в термостат, температура в котором поддерживается постоянной, но ее значение также неизвестно. Можно ли определить тип термоэлектрических термометров, если температура в печи известна и может изменяться в интервале от 300 до 600 °С, а термо-ЭДС измеряется лабораторным потенциометром?</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность решения задачи 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем <p>От 35 до 40 баллов оценивается ответ, который 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; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 30 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий 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; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускаются одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным вла-</p>

	<p>дением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>
--	---