

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной деятельности

С.А. Михайлов

20 19 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Индекс по учебному плану: Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность подготовки: 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной
техники и систем управления

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

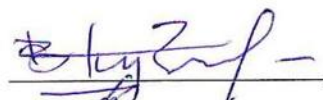
Казань 2019 г.

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 875 и в соответствии с учебным планом направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 25 февраля 2019 г., протокол № 2.

Рабочая программа разработана:

Разработчики:

Д.т.н., доцент, профессор кафедры компьютерных систем (КС)

 В.М. Кузнецов

Д.т.н., профессор, профессор кафедры КС

 В.А. Песошин

Д.т.н., доцент, профессор кафедры КС

 С.В. Шалагин

Заведующий кафедрой КС

 И.С. Вершинин

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА	Кафедра КС	07.03.2019	3	 зав. кафедрой КС И.С. Вершинин
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методическая комиссия ИКТЗИ	15.03.2019	2	 председатель УМК ИКТЗИ В.В. Родионов
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	—	—	 директор ИТБ Ившина Г.В.
СОГЛАСОВАНА	Отдел аспирантуры и докторантуры	—	—	 зав. отделом АиД Шандрик Е.О.

Содержание

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1. Структура дисциплины	6
5.2. Содержание дисциплины.....	7
5.3. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
5.4. Образовательные технологии.....	13
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	13
6.1. Оценочные средства промежуточной аттестации освоения дисциплины.....	13
6.2. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	15
6.3. Критерии оценки промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	15
7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
7.1.1. Основная литература	16
7.1.2. Дополнительная литература.....	16
7.1.3. Методическая литература к выполнению практических и / или лабораторных работ	17
7.1.4. Ресурсы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет	17
7.2. Методические рекомендации для обучающихся, в том числе по выполнению самостоятельной работы.....	17
7.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	20
7.4. Кадровое обеспечение	21
7.4.1. Базовое образование	21
7.4.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей	22
7.4.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей	22
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	24

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» является получение умений и навыков проведения научно-исследовательских и проектных работ, осуществления просветительской и преподавательской деятельности в области вычислительной техники и систем управления.

Основными задачами дисциплины являются изучение

- технических средств получения информации; преобразовательных элементов и устройств;
- технических средств приема, преобразования и передачи измерительной и управляющей информации;
- технических средств обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий;
- источников питания;
- надежности элементов и устройств вычислительной техники и систем управления;
- оптимизации элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» относится к обязательным дисциплинам вариативной части программы аспирантуры.

Дисциплина изучается на основе знаний, полученных при освоении программы магистратуры и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы (диссертации).

3. Объем дисциплины

Объем часов учебной работы по видам занятий и самостоятельной работе, в соответствии с учебным планом, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:			
			5		6	
	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
1	2	3	4	5	6	7
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	3	108	7	252
<i>Контактная работа</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	1,5	54	0,5	18	1	36
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-	-	-
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>7,5</i>	<i>270</i>	<i>2,5</i>	<i>90</i>	<i>5</i>	<i>180</i>
Проработка учебного материала	6,5	234	2,5	90	4	144
Подготовка реферата	-	-	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	-	-	1	36
Форма промежуточной аттестации			Зачет		Экзамен	

4. Планируемые результаты освоения дисциплины

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины		Планируемые результаты освоения дисциплины
Код компетенции	Содержание компетенции	

1	2	3
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знать принципы сопряжения различных вычислительных устройств (ВУ) и систем управления (СУ). Владеть методологией теоретического описания установки и настройки различных ВУ и СУ. Уметь ставить машинный эксперимент по имитации взаимодействия ВУ и СУ между собой.
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знать принципы использования устройств сопряжения с различными ВУ и СУ. Владеть способами установки и настройки устройств сопряжения с различными ВУ и СУ. Уметь проводить установку и настройку различных ВУ и СУ.

УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать методы машинного моделирования ВУ и СУ, в том числе автоматизированных систем управления (АСУ) Уметь организовывать машинные модели для решения исследовательских задач. Владеть методикой критического анализа и оценки качества построения ВУ и СУ с учетом современных научных достижений, в том числе и в междисциплинарных областях.
------	---	--

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Объем часов учебной работы по разделам и темам дисциплины, видам занятий и самостоятельной работе, в соответствии с учебным планом, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение учебной работы по разделам дисциплины

Наименование раздела и темы	Всего часов	Контактная работа				Самостоятельная работа
		Всего часов	Виды учебной деятельности			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Технические средства получения измерительной и управленческой информации	60	10	10	-	-	50
.1.1. Датчики. Основные типы датчиков.	12	2	2	-	-	10
.1.2. Датчики механических величин	12	2	2	-	-	10
.1.3. Тензо-, термо- магниточувствительные элементы.	12	2	2	-	-	10
.1.4. Датчики на основе волновых свойств и эффектов.	12	2	2	-	-	10
.1.5. Характеристики датчиков.	12	2	2	-	-	10
Раздел 2. Технические средства приема измерительной и управленческой информации	48	8	8	-	-	40
.2.1 Фотоприслнники	12	2	2	-	-	10
.2.2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	12	2	2	-	-	10
.2.3. Усилители	12	2	2	-	-	10
.2.4. Устройства связи с объектом управления	12	2	2	-	-	10
Всего за семестр:	108	18	18	-	-	90
Подготовка к промежуточной аттестации:	-	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации после освоения дисциплины	Зачет					
Семестры:	5					
Раздел 3. Технические средства обработки	50	10	10	-	-	40

1	2	3	4	5	6	7
измерительной и управленческой информации.						
.3.1. Интерфейсы.	10	2	2	–	–	8
.3.2. Цифровые средства хранения, обработки информации.	10	2	2	–	–	8
.3.3. Типовые элементы вычислительной техники:.	10	2	2	–	–	8
.3.4. Большие интегральные схемы.	10	2	2	–	–	8
.3.5. Системы автоматизации проектирования.	10	2	2	–	–	8
Раздел 4. Исполнительные устройства и средства отображения информации.	50	10	10	–	–	40
.4.1. Типовые структуры исполнительных устройств.	10	2	2	–	–	8
.4.2. Информационные электрические микромашины автоматических устройств.	10	2	2	–	–	8
.4.3. Средства сигнализации.	10	2	2	–	–	8
.4.4. Видеотерминальные средства.	10	2	2	–	–	8
.4.5. Источники питания.	10	2	2	–	–	8
Раздел 5. Надежность элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.	48	8	8	–	–	40
.5.1. Устойчивость элементов и устройств к внешним воздействиям.	12	2	2	–	–	10
.5.2. Радиационная стойкость	12	2	2	–	–	10
.5.3. Надежность.	12	2	2	–	–	10
.5.4. Методы повышения надежности.	12	2	2	–	–	10
Раздел 6. Оптимизации элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.	68	8	8	–	–	60
.6.1. Методы расчета разброса параметров устройств.	17	2	2			15
.6.2. Алгоритмы поиска.	17	2	2			15
.6.3. Алгоритмы случайного поиска.	17	2	2			15
.6.4. Многомерный поиск.	17	2	2			15
Всего за семестр:	216	36	36	–	–	180
Подготовка к промежуточной аттестации:	36	–	–	–	–	36
Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):	360 / 10	54 / 1,5	54 / 1,5	–	–	306/ 8,5
Вид промежуточной аттестации после освоения дисциплины	Экзамен					
Семестры:	6					

5.2. Содержание дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», включая полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины, приведено в таблице 4.

Таблица 4

№ раздела	№ темы	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудосм- кость, часов
1	2	3	4
Раздел 1. Технические средства получения измерительной и управленческой информации			
1	1.1	Тема.1.1. Датчики. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия.	2
	1.2	Тема 1.2. Датчики механических величин. Датчики линейных и угловых перемещений, скорости, ускорений, давлений и напряжений.	2
	1.3	Тема 1.3. Тензо-, термо- магнито чувствительные элементы. Тензо чувствительные элементы, интегральные тензо преобразователи. Средства измерения температуры, напряженности электрического и магнитного поля. Термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термонары, датчики Холла, магниторезисторы, магнитотранзисторы, магнитные варикапы, магнито чувствительные интегральные схемы.	2
	1.4	Тема.1.4. Датчики на основе волновых свойств и эффектов. Интерферометрические, дифракционные и волоконно-оптические датчики. Ультразвуковые датчики. Пьезорезонансные датчики. Акусто-оптические преобразователи и спектроанализаторы. Интеллектуальные датчики	2
	1.5	Тема.1.5. Характеристики датчиков Основы теории погрешности и чувствительности преобразователей. Методы математического описания чувствительности и точности средств преобразования.	2
1	2	3	4
Раздел 2. Технические средства приема измерительной и управленческой информации			
2	2.1	Тема 2.1. Фотоприемники Устройства приема информации оптического излучения (инфракрасного, видимого, ультрафиолетового диапазонов). Многоэлементные фотоприсмники, матрицы на приборах с зарядовой связью, вакуумные и газонаполненные фотоэлементы. Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов. Устройства гальванической развязки.	2
	2.2	Тема..2.2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Принципы построения. Основные характеристики и параметры	2
	2.3	Тема .2.3. Усилители. Усилители (импульсные, широкополосные, операционные, резонансные, полосовые, селективные). Усилители	2

1	2	3	4
		постоянных сигналов. Основные характеристики и параметры. Особенности анализа и проектирования	
	2.4	Тема.2.4. Устройства связи с объектом управления. Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Общие сведения об интерфейсах систем управления. Классификация, основные характеристики интерфейсов	2
Разде 3. Технические средства обработки измерительной и управленческой информации.			
3	3.1	Тема.3.1. Интерфейсы. Интерфейсы систем управления. Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы. Интерфейсы персональных компьютеров. Приборные интерфейсы (IEEE 488, IEC 625.1). Интерфейсы устройств ввода/вывода. Последовательные интерфейсы: RS232C, ИРПС, I ² C, USB, RS422, RS485. Параллельные интерфейсы: Centronis, ИРПР, ИРПР-М, ЕРР/ЕСР.	2
	3.2	Тема.3.2. Цифровые средства хранения, обработки информации . Принципы функционирования, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения устройств хранения информации (магнитные, оптические, магнито-оптические, полупроводниковые). Цифровые средства обработки информации в системах управления. Формирующие, импульсные и генерирующие элементы (формирователи импульсов, триггерные схемы, регенеративные импульсные устройства, генераторы линейно изменяющегося напряжения и тока, синусоидальных колебаний, специальных функций).	2
	3.3	Тема.3.3. Типовые элементы вычислительной техники: Цифровая элементная база вычислительной техники: логические элементы, дешифраторы, шифраторы, преобразователи кодов, сумматоры, триггеры, ПЛИС.	2
	3.4	Тема.3.4. Большие интегральные схемы. Интегральные микросхемы запоминающих устройств (ПЗУ, ОЗУ, ППЗУ). Сравнительная оценка характеристик ОЗУ, СОЗУ, ДОЗУ, ППЗУ и др. Микропроцессорные средства обработки информации в системах управления. Аппаратная реализация вычислительных алгоритмов в устройствах обработки сигналов, процессоры быстрого преобразования Фурье. Цифровые сигнальные процессоры. Специализированные микропроцессорные контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры.	2
	3.5	Тема.3.5. Системы автоматизации проектирования. Проблемы и задачи проектирования цифровых и аналоговых устройств. Типы систем автоматизации. Моделирование функциональное и временное. Проектирование устройств на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).	2
Раздел 4. Исполнительные устройства и средства отображения информации.			
4	4.1	Тема.4.1.. Типовые структуры исполнительных устройств.	2

1	2	3	4
		Исполнительные устройства. Типовые структуры, состав и характеристики. Исполнительные механизмы на базе электропривода постоянного тока, асинхронного электропривода и с шаговыми двигателями.	
	4.2	Тема.4.2. Информационные электрические микромашины автоматических устройств. Информационные электрические микромашины автоматических устройств. Тахогенераторы, сельсины, вращающиеся трансформаторы. Интеллектуальные исполнительные устройства, системы позиционирования. Интеллектуальные механотронные устройства.	2
	4.3	Тема.4.3. Средства сигнализации Средства звуковой и оптической сигнализации. Типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором. Принципы построения, классификация и технические характеристики.	2
	4.4	Тема.4.4. Видеотерминальные средства. Средства отображения информации, мнемосхемы, индикаторы. Операторские панели и станции	2
	4.5	Тема.4.5. Источников питания. Основные параметры и характеристики источников питания, основные пути обеспечения высоких эксплуатационных показателей Стабилизаторы напряжения линейного типа. Стабилизаторы напряжения параметрического типа. Стабилизаторы напряжения и тока с обратной связью. Принципы построения, и параметры. Импульсные стабилизаторы напряжения. Преобразователи постоянного напряжения в переменное. Эталонные источники напряжения и тока. Состояние и перспективы интегрального исполнения источников питания. Источники бесперебойного питания.	2
Раздел 5. Надежность элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.			
5	5.1	Тема.5.1. Устойчивость элементов и устройств к внешним воздействиям. Устойчивость элементов и устройств к внешним воздействиям. Характеристики климатических воздействий. Механическая прочность.	2
	5.2	Тема.5.2. Радиационная стойкость. Радиационная стойкость элементов и устройств. Виды воздействующих излучений: корпускулярные, квантовые, волновые. Обратимые и остаточные эффекты. Изменение параметров пассивных и активных компонентов под воздействием радиации. Пути повышения радиационной стойкости элементов и устройств.	2
	5.3	Тема.5.3. Надежность. Надежность элементов и устройств, ее характеристики. Внезапные и постепенные отказы. Влияние электрических и тепловых режимов элементов на их надежности	2
	5.4	Тема.5.4. Методы повышения надежности. Пути и методы повышения радиационной стойкости	2

1	2	3	4
		элементов и устройств Методы повышения надежности. Методы ускоренного испытаний на надежность.	
Раздел 6. Оптимизации элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.			
6	6.1	Тема 6.1. Методы расчета разброса параметров устройств. Разброс параметров устройств. Детерминированные методы расчета. Варианты расчета на худший случай. Численные вероятностные расчеты. Оценка точности. Сравнение методов вероятностного расчета. Простейшие методы многомерного поиска без ограничений. Методы сопряженных направлений. Алгоритмы случайного поиска. Поиск в многоэкстремальных задачах. Многомерный поиск при наличии ограничений. Методы штрафных функций.	2
	6.2	Тема.6.2. Алгоритмы поиска оптимальных решений. Оптимизация элементов и устройств. Формулировки задачи оптимального расчета. Алгоритмы одновременного поиска. Одновременный поиск при наличии ограничений и в многоэкстремальных задачах	2
	6.3	Тема.6.3. Алгоритмы случайного поиска. Простейшие методы многомерного поиска без ограничений. Методы сопряженных направлений	2
	6.4	Тема.6.4. Многомерный поиск. Алгоритмы случайного поиска. Поиск в многоэкстремальных задачах. Многомерный поиск при наличии ограничений. Методы штрафных функций	2
Всего			54

Лабораторные работы и практические занятия по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» учебным планом не предусмотрены.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» заключается (таблица 7) в проработке учебного материала, отдельных вопросов тем по рекомендуемой учебной литературе; в подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Таблица 7 – Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	№ темы	Вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1-2	1.1-1.5, 2.1-2.4	Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	90
3-6	3.1-3.5, 4.1-4.5.	Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	180
	5.1-5.4, 6.1-6.4	Подготовка к промежуточной аттестации	36
Всего:			306

Самостоятельная работа обучающегося по курсу «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» представляет собой

- углубленное изучение тем курса лекций;
- самостоятельная проработка в развитие и углубление тем лекционных занятий;
- реферативный обзор вопросов, выносимых на самостоятельную проработку;
- подготовка к зачету и экзамену.

Для углубленного изучения тем курса рекомендуется воспользоваться конспектами лекций и учебниками, представленными в списке основной и дополнительной литературы, информационными ресурсами сети Интернет, онлайн каталогам научной периодики.

На самостоятельную проработку, по усмотрению преподавателя, выносятся вопросы по каждой лекции. По рекомендации и под руководством преподавателя обучающийся составляет реферативный обзор предложенных вопросов по литературе, имеющейся в научно-технической библиотеке КИШТУ-КАИ и информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

5.4. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Основная часть лекций проходит в традиционной форме. К интерактивным технологиям проведения лекций относятся лекция-беседа, лекция с заранее объявленными ошибками, лекция с элементами проблемной ситуации.

Для внеаудиторной проработки самостоятельного задания обучающимся также предлагается кооперация в малых исследовательских группах и коллективное решение творческих задач, если такую кооперацию предполагает тематика диссертационных работ.

6. Оценочные средства освоения дисциплины и критерии оценок освоения компетенций

6.1. Оценочные средства промежуточной аттестации освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» включают следующие вопросы

Для зачета (5 семестр):

1. Понятия о технических средствах получения информации.
2. Датчики. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия.
3. Датчики механических величин.
4. Датчики электрического и магнитного поля.
5. Датчики температуры.
6. Датчики электрического и магнитного.

7. Интерферометрические, дифракционные и волоконно-оптические датчики
8. Ультразвуковые датчики.
9. Пьезорезонансные датчики.
10. Акусто-оптические преобразователи.
- 11 Погрешности и чувствительность преобразователей.
12. Методы математического описания чувствительности и точности средств преобразования.
13. Понятия о технических средствах приема, преобразования и передачи информации.
14. Устройства приема информации оптического излучения.
15. Многоэлементные фотоприемники, матрицы на приборах с зарядовой связью.
16. Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов
17. Устройства гальванической развязки.
18. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
19. Усилители постоянных сигналов.
20. Устройства связи с объектом управления.
- 21 Основные типы УСО, принципы организации.

Для экзамена (6 семестр):

1. Технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий.
2. Магнитные, оптические, магнито-оптические, полупроводниковые устройства хранения информации.
2. Цифровые средства обработки информации в системах управления.
3. Формирующие, импульсные и генерирующие элементы
4. Типовые элементы вычислительной техники:
5. Микропроцессорные средства обработки информации в системах управления.
6. Цифровые сигнальные процессоры
7. программируемые компьютерные контроллеры.
8. Функциональное и временное моделирование цифровых устройств.
9. Проектирование устройств на программируемых логических интегральных схемах.
10. Исполнительные механизмы и регулирующие органы на базе электропривода.
11. Информационные электрические микромашины автоматки.
12. Интеллектуальные исполнительные устройства
13. Средства звуковой и оптической сигнализации
14. Стабилизаторы напряжения линейного типа.
15. Импульсные стабилизаторы напряжения
16. Состояние и перспективы интегрального исполнения источников питания.
17. Источники бесперебойного питания.
18. Радиационная стойкость элементов и устройств.
19. Надежность элементов и устройств (основные понятия)
20. Внезапные и постепенные отказы.
21. Оптимизация элементов и устройств

22. Формулировки задачи оптимального расчета.
23. Алгоритмы одновременного поиска.
24. Алгоритмы случайного поиска
25. Методы штрафных функций.

6.2. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамен.

Промежуточная аттестация проводится для оценки уровня сформированности у обучающихся компетенций, достигнутых результатов обучения – знаний, умений и навыков.

Промежуточная аттестация проводится в устной (собеседование) или письменной форме по билетам.

6.3. Критерии оценки промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формирование оценки промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня сформированности у обучающихся компетенций, достигнутых результатов обучения. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения заданных компетенций представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии оценок усвоения компетенций

Оценка (словесное выражение)	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
1	2
Отлично	Компетенции ОПК-1, ОПК-5 и УК-2, определенные в таблице 2, сформированы полностью
Хорошо	Компетенции ОПК-1, ОПК-5 и УК-2, определенные в таблице 2, в целом сформированы
Удовлетворительно	Компетенции ОПК-1, ОПК-5 и УК-2, определенные в таблице 2, сформированы на пороговом уровне
Неудовлетворительно	Компетенции ОПК-1, ОПК-5 и УК-2, определенные в таблице 2, не сформированы

или

Оценка (словесное выражение)	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
1	2
Зачтено	Компетенции ОПК-1, ОПК-5 и УК-2, определенные в таблице 2, сформированы
Незачтено	Компетенции ОПК-1, ОПК-5 и УК-2, определенные в таблице 2, не сформированы

7. Обеспечение дисциплины

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1.1. Основная литература

1. Шалагин С. В. Реализация цифровых устройств в архитектуре ПЛИС/FPGA при использовании распределительных вычислений в полях Галуа: монография/ С.В.Шалагин. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2016. - 228 с. - ISBN 978-5-7579-2180-1 (5 экз.).
2. Кудряшов Б.Д. Основы теории кодирования : учеб. пособие для вузов/ Б.Д.Кудряшов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-3527-4 (5 экз.).
3. Панин В.В. Основы теории информации: учеб. пособие для студ. вузов/ В.В.Панин. - 3-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. - 438 с. - (Математика). - ISBN 978-5-9963-0013-6 (15 экз.)

7.1.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов В.М. Генераторы случайных и псевдослучайных последовательностей на цифровых элементах задержки : монография / В.М. Кузнецов, В.А. Песошин.- Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013.- 336.
2. Белоус А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А.И. Белоус, В.А. Емельянов, А.С. Турцевич.- М.: Техносфера, 2012.- 472.- (Мир электроники).
3. Оппенгейм А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер; пер. С.Ф. Боев.- 3-е изд., испр. - М.: Техносфера, 2012. - 1048. - (Мир радиоэлектроники).
4. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для студ. вузов/ Е.П. Угрюмов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 816 с.
5. Новожилов О.П. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие в 2-х т./ О.П. Новожилов.-М: ИП РадиоСофт Т.1.- 2011.- 432с.

6. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы: учеб.пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Я. Хартов.-М.: Издательский центр «Академия», 2010.-352с.
7. Деменков, Н. П. Управление в технических системах: учебник / Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. — Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017 —452 с.
8. Ившин В.П., Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — М.: ИНФРА-М, 2019.— 402 с.
9. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств.- М.: ДМК Пресс.-2018.-636 с.
10. Харрис Дэвид М., Харрис Сара Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Дополнение по архитектуре ARM 2019.- М.:ДМК-Пресс.-2019.- 356 с.

7.1.3. Методическая литература к выполнению практических и / или лабораторных работ

Не требуется.

7.1.4. Ресурсы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система Издательства «ЛАНЬ». URL: <http://e.lanbook.com/>.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. URL: <http://elibrary.ru/>.
3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <http://library.kai.ru/>.
4. Реферативная база данных Web of Science на платформе Web of Knowledge. URL: <http://www.webofknowledge.com/>.

7.2. Методические рекомендации для обучающихся, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Методические указания по проведению учебных занятий

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, поместить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к промежуточной аттестации обучающиеся должны прорабатывать соответствующие разделы дисциплины по конспекту лекций и рекомендованной литературе, все неясные моменты фиксируются и выносятся на плановую консультацию

Для успешного осуществления самостоятельной работы по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» необходимы:

– комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;

– сочетание нескольких видов самостоятельной работы;

– обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с

нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

– для *закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

– для *формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку к промежуточной аттестации, как особому виду самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе КНИТУ-КАИ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная – по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются:

– текущие консультации;

· выполнение научно-исследовательской работы.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- написание рефератов;
- выполнение заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- составление аннотированного списка статей;
- составление глоссария;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих тестов.

7.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение необходимое для реализации учебного процесса по дисциплине «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» приведено в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Аудитории 426, 427, 428, 435, 437, 7 учебное здание (для лекционных занятий)	1. Мультимедийный комплекс – 5 шт.; 2. Доска – 5 шт.	Операционная система Windows Vista Business/XP Pro; Офисный пакет приложений MS Office 2010; Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
Центр коллективного пользования, аудитории 208, 209, 210, 212, 213, 5 учебное здание	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU – 52 шт., с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную	Операционная система Windows 7 Professional; Офисный пакет приложений MS Office 2010; Антивирусная

1	2	3
(для самостоятельной работы)	информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition; Mathcad Academic License 14.0; АСКОН/ Компас-3D V9; Eesof Keysight Technologies
Центр коллективного пользования, аудитории 403, 405, 407, 408, 410, 3 учебное здание (для самостоятельной работы)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU – 21 шт., 2. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU – 12 шт., 3. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU – 7 шт., 4. Компьютер Intel(R) Core(TM) i2 CPU – 14 шт., 5. Проектор Optoma W341 – 2 шт., 6. Проектор Sony VPL-EW246 – 3 шт., 7. Экран ручной – 5 шт. <p>Все компьютеры с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ</p>	<p>Операционная система Windows 7 Professional; Офисный пакет приложений Microsoft Office профессиональный 2013; Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows; Mathcad Academic License 14.0; MATLAB Academic Concurrent Licenses; Solid Works Education Edition; Siemens/ NX Academic Bundle Core+CAD, CAM, CAE, Teamcenter Unified Academic Renewal Fee</p>
Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ, читальный зал № 5, аудитория 231, 8 учебное здание (для самостоятельной работы)	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU – 38 шт., с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	<p>Операционная система Windows 10 Professional; Офисный пакет приложений Microsoft Office профессиональный 2013; Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows; Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт»; Справочная правовая система «КонсультантПлюс»</p>

7.4. Кадровое обеспечение

7.4.1. Базовое образование

Преподаватели должны иметь высшее образование в предметной области информатики и вычислительной техники, и/или наличие ученой степени, и/или ученого звания в указанной области, и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области информатики и вычислительной техники и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

7.4.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Преподаватели должны иметь опыт и систематические занятия научной, методической, художественно-творческой или иной практической деятельностью в предметной области информатики и вычислительной техники.

7.4.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 5 лет); практический опыт работы в области информатики и вычислительной техники.

Обязательное прохождение повышения квалификации не реже чем один раз в три года в области информатики и вычислительной техники, либо в области педагогики.

Лист регистрации изменений

В рабочую программу дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» внесены следующие изменения:

№ п/п	Дата внесения изменений	№ страницы внесения изменений	Содержание изменений	Разработчик	Председатель УМК ИКТЭИ

Аннотация рабочей программы

Целью изучения дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» является получение умений и навыков проведения научно-исследовательских и проектных работ, осуществления просветительской и преподавательской деятельности в области вычислительной техники и систем управления.

Основными задачами дисциплины являются изучение технических средств получения, приема, хранения, преобразования, обработки, передачи измерительной, управляющей информации, выработки элементами и устройствами вычислительной техники исполнительных воздействий для систем управления.

Дисциплина содержит вопросы построения и анализа первичных преобразователей информации, исполнительных средств, элементной базы вычислительных и управляющих устройств. Решаемые в дисциплине проекты предполагают использование современных методов автоматизации проектирования систем, обеспечение оптимальных, надежных и высокоточных режимов работы устройств, реализацию интеллектуальных свойств основных компонентов создаваемого объекта и высокой технологичности операций производства и эксплуатации.

Содержание дисциплины нацелено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Преподавание дисциплины предусматривает очную лекционную форму проведения учебного процесса с существенной долей самостоятельной работы, инициированной как преподавателем, так и самим аспирантом. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости - зачет и промежуточную аттестацию в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц или 360 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия в объеме 54 часов и 270 часов самостоятельной работы обучающихся. Процесс изучения дисциплины по учебному плану занимает два семестра (5-й и 6-й) третьего курса аспирантуры.