

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 18.12.2021 19:47:34  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

Добросердов О.Г.

«1» 09 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Преобразователи информации в вычислительной технике и системах управления»

09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность, специализация) – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность, специализация) – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014г. №875.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль (направленность, специализация) – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления « 31 » 08 2015 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой ВТ, д.т.н., профессор



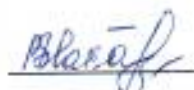
В.С. Титов

Разработчик программы, д.т.н., профессор



Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры



Прусова О.Ю.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность, специализация) – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, одобренного Ученым советом Юго-Западного государственного университета протокол № 11 « 27 » 06 2016 г. на заседании кафедры вычислительной техники « 30 » 08 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой ВТ, д.т.н., профессор



В.С. Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность, специализация) – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, одобренного Ученым советом Юго-Западного государственного университета протокол № 10 « 26 » 06 2017 г. на заседании кафедры вычислительной техники « 30 » 08 2017 г. протокол № 1.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол №12 «27» июня 2018г. на заседании кафедры вычислительной техники 14.09.2018г., протокол №2.

Зав. кафедрой ВТ, д.т.н., профессор



В.С. Титов

④

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «24» 06 2019 г. на заседании кафедры вычислительной техники от 27.06 2019 г., протокол № 18.

Зав. кафедрой  В.С. Титов

⑤

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол № 11 от «29» 06 2020 г. на заседании кафедры вычислительной техники от 02.07 2020 г., протокол № 17.

Зав. кафедрой  В.С. Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 от «31» 05 2021 г. на заседании кафедры вычислительной техники от 31.08 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», одобренного Ученым советом университета протокол №     от «   »     20    г. на заседании кафедры вычислительной техники от     20    г., протокол №    .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.С. Титов

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

## 1.1. Цель преподавания дисциплины

Формирование у аспирантов систематического представления о принципах построения, особенностях преобразователей информации и основных направлениях развития современных ЭВМ.

## 1.2. Задачи изучения дисциплины

Основные задачи дисциплины следующие:

1) *теоретический компонент:*

– знать теоретические основы функционирования современных средств вычислительной техники и преобразователей информации

2) *познавательный компонент:*

– знать принципы построения и особенности реализации современных преобразователей;

3) *практический компонент:*

уметь формализовать задачи выбора архитектуры преобразователей информации.

## 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины нацелено на формирование следующих компетенций:

• **ОПК-1** – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

• **ПК-1** – способностью разрабатывать научные основы создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления;

• **ПК-2** – способностью теоретически анализировать и экспериментально исследовать функционирование элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.

Таблица 1.1 – Код и структура компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов по дисциплине
ОПК-1	<i>Знать:</i> методы проектирования современных программных систем, используемых в контуре управления социально-экономическими объектами. <i>Уметь:</i> определять сильные и слабые стороны существующих методов проектирования, проводить их всеобъемлющий критический анализ.
ПК-1	<i>Уметь</i> исследовать общие свойства и принципы функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления
ПК-2	<i>Знать и уметь</i> анализировать и экспериментально исследовать функционирование элементов и устройств вычислительной техники.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Преобразователи информации в вычислительной технике и системах управления» (Б1.В.ДВ.2) составляет вариативную часть профессионального цикла подготовки аспирантов. Он призван дать аспирантам знания и расширить кругозор в области решения задач создания, принципов построения, особенностей преобразователей информации в вычислительной технике и в системах управления, поэтому освоение этого предмета следует рассматривать как важнейшую составляющую подготовки исследователя.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Содержание дисциплины и лекционных занятий

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	0
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	0
расчетно-графическая (контрольная) работа	0
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	72
Контроль/экс (подготовка к зачету)	0

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Раздел учебной деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		лк	лб	пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Функциональная и структурная организация преобразователей	6		6	У-1, У-5	С	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
2.	Технические средства получения и преобразования информации	6		6	У-1, У-5	С	ПК-1, ПК-2
3.	Принципы функционирования преобразователей в составе современных вычислительных средств	6		6	У-6	С	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Итого		18		18			

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п.п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Функциональная и структурная организация преобразователей	Датчики. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия. Датчики механических величин (линейных и угловых перемещений, скорости, ускорений, давлений и напряжений). Тензочувствительные элементы, интегральные тензопреобразователи. Средства измерения температуры, напряженности магнитного поля. Термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термодпары, датчики Холла, магниторезисторы, магнитотранзисторы, магнитные варикапы, магнитоувствительные интегральные схемы. Интерферометрические, дифракционные и волоконно-оптические датчики. Ультразвуковые датчики. Пьезорезонансные датчики. Акустооптические преобразователи и спектроанализаторы. Интеллектуальные датчики.
2.	Технические средства получения и преобразования информации	Устройства приема информации оптического излучения (инфракрасного, видимого, ультрафиолетового диапазонов). Многоэлементные фотоприемники, матрицы на приборах с зарядовой связью, вакуумные и газонаполненные фотоэлементы.

		менты. Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов. Устройства гальванической развязки. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Принципы построения. Основные характеристики и параметры. Усилители: импульсные, широкополосные, операционные, резонансные, полосовые, селективные. Усилители постоянных сигналов. Основные характеристики и параметры. Особенности анализа и проектирования. Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации.
3.	Принципы функционирования преобразователей в составе современных вычислительных средств	Принципы функционирования, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения. Интерфейсы систем управления. Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы. Интерфейсы персональных компьютеров. Микропроцессорные средства обработки информации в системах управления.

### 3.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено

Таблица 3.4 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Компетенции	Объем, час.
1	2	3	4
1.	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи	ПК-1, ПК-2	18
Итого			18

### 3.5. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная работа состоит из самостоятельного изучения вопросов теоретического и практического материала, подготовки отчетов в виде докладов.

Задачами работы являются: систематизация, закрепление и развитие знаний, полученных в ходе аудиторных занятий; стимулирование более глубокого и систематического изучения дисциплины в течение семестра; развитие умения самостоятельно работать с учебной литературой.

Таблица 3.5 – Самостоятельная работа аспирантов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Функциональная и структурная организация преобразователей	1-6 неделя	6
2	Технические средства получения и преобразования информации	7-12 неделя	6
3	Принципы функционирования преобразователей в составе современных вычислительных средств	13-18 неделя	6

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
	Подготовка к зачету		36

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебной литературы;
- путем разработки: задач для самостоятельного решения; методических указаний к выполнению практических работ; методических рекомендаций по организации самостоятельной работы аспирантов; вопросов к зачету.

Материалы приведены в разделе 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Таблица 5.1** Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ п/п	Наименование раздела (лекции и лабораторные занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
1.	Функциональная и структурная организация преобразователей	Диалог с аудиторией	4
2.	Технические средства получения и преобразования информации	Диалог с аудиторией, демонстрация оборудования	4
3.	Принципы функционирования преобразователей в составе современных вычислительных средств	Диалог с аудиторией, демонстрация оборудования	4
Итого:		В часах	20
		В % от аудиторных занятий	33%

Примечание:



ЛК-лекция; ЛЗ- лабораторное занятие; ПР – практическое занятие; номер лекции соответствует номеру раздела изучаемой дисциплины.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП:

#### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности	Б1.В.ДВ.2 Надежность, контроль, диагностика вычислительной техники и систем управления. Преобразователи информации в вычислительной технике и системах управления Б1.В.ОД.5 Схемотехника (элементная база перспективных ЭВМ)	Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1 – способностью разрабатывать научные основы создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления;	Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности	Б1.В.ДВ.2 Надежность, контроль, диагностика вычислительной техники и систем управления. Преобразователи информации в вычислительной технике и системах управления Б1.В.ОД.5 Схемотехника (элементная	Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной ра-

		база перспективных ЭВМ)	боты (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2 – способностью теоретически анализировать и экспериментально исследовать функционирование элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.	Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности	Б1.В.ДВ.2 Надежность, контроль, диагностика вычислительной техники и систем управления. Преобразователи информации в вычислительной технике и системах управления Б1.В.ОД.5 Схемотехника (элементная база перспективных ЭВМ)	Б4.Г.1Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2Научно-исследовательская практика Б3.1Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 Показатели и критерии оценивания

Код компетенции (или ее части)	Уровни сформированности компетенции		
	Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отличный)
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знать: основные методы теоретических исследований преобразователей информации Уметь: пользоваться методами теоретических исследований преобразователей информации; Владеть: методами теоретических исследований преоб-	Знать: основные методы теоретических и экспериментальных исследований преобразователей информации Уметь: пользоваться методами теоретических и экспериментальных исследований преобразователей информации Владеть: методами	Знать: основные методы теоретических и экспериментальных исследований преобразователей информации в области профессиональной деятельности Уметь: пользоваться методами теоретических и экспериментальных исследований преобразователей

	разователей информации	теоретических и экспериментальных исследований преобразователей информации	информации в области профессиональной деятельности; Владеть: методами теоретических и экспериментальных исследований преобразователей информации в области профессиональной деятельности
ПК-1 – способностью разрабатывать научные основы создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления;	Знать: алгоритмы исследования преобразователей информации; Уметь: пользоваться алгоритмами исследования преобразователей информации; Владеть: алгоритмами исследования схем преобразователей информации	Знать: алгоритмы и методы исследования преобразователей информации; Уметь: пользоваться алгоритмами и методами исследования преобразователей информации; Владеть: алгоритмами и методами исследования преобразователей информации	Знать: алгоритмы и методы разработки основ создания и исследования общих свойств и принципов функционирования преобразователей информации Уметь: пользоваться алгоритмами и методами создания и исследования общих свойств и принципов функционирования преобразователей информации; Владеть: алгоритмами и методами создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем преобразователей информации
ПК-2 – способностью теоретически анализировать и экспериментально исследовать функционирование элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с	Знать: алгоритмы функционирования преобразователей информации; Уметь: пользоваться алгоритмами функционирования преобразователей информации; Владеть: алгоритмами преобразователей информации	Знать: алгоритмы и теоретического анализа преобразователей информации; Уметь: пользоваться алгоритмами теоретического анализа преобразователей информации; Владеть: алгоритмами теоретического анализа преобразователей информации	Знать: алгоритмы и методы теоретического анализа преобразователей информации; Уметь: пользоваться алгоритмами и методами теоретического анализа преобразователей информации; Владеть: алгоритмами и методами теоретического анализа преобразователей

целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.			информации
---	--	--	------------

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:**

Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации**

Количество оценок – 4: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Пороги оценок (% правильных ответов) – менее 50% – неудовлетворительно, 50-70% – удовлетворительно, 70-85% – хорошо, 85-100% – отлично.

Предел длительности всего контроля - 60 минут.

Предел длительности ответа на каждый вопрос - 5 минут.

Последовательность выборки разделов - последовательная.

Последовательность выборки вопросов - случайная.

**Вопросы к экзамену**

1. Тестовое задание на понимание разделов изученной дисциплины.

2. Беседа по теме научной работы.

**Перечень вопросов для проведения «Собеседования»:**

1. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы действия.
2. Принципы функционирования, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения преобразователей информации.
3. Датчики механических величин
4. Тензочувствительные элементы, интегральные тензопреобразователи.
5. Средства измерения температуры, напряженности магнитного поля.
6. Термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термопары, датчики Холла, магниторезисторы.
7. Магнитотранзисторы, магнитные варикапы, магниточувствительные интегральные схемы.
8. Интерферометрические, дифракционные и волоконно-оптические датчики.
9. Ультразвуковые датчики.
10. Пьезорезонансные датчики.
11. Акустооптические преобразователи и спектроанализаторы.
12. Интеллектуальные датчики.

13. Устройства приема информации оптического излучения (инфракрасного, видимого, ультрафиолетового диапазонов).
14. Многоэлементные фотоприемники, матрицы на приборах с зарядовой связью, вакуумные и газонаполненные фотоэлементы.
15. Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов.
16. Устройства гальванической развязки.
17. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.
18. Усилители: импульсные, широкополосные, операционные, резонансные, полосовые, селективные.
19. Усилители постоянных сигналов. Основные характеристики и параметры.
20. Устройства связи с объектом управления. Основные типы УСО
21. Принципы организации УСО.
22. Интерфейсы систем управления.
23. Классификация, основные характеристики интерфейсов.
24. Системные (внутримашинные) интерфейсы.
25. Интерфейсы персональных компьютеров.
26. Микропроцессорные средства обработки информации в системах управления.

## **7. Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная и дополнительная учебная литература**

#### **8.1.1. Основная литература**

1. Яцун, С.Ф. Датчики и обработка сигналов в мехатронике [Текст] : учебное пособие / ЮЗГУ ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 238 с.
2. Локтюхин, В. Н. Нейросетевые аналого-цифровые преобразователи [Текст] / под общ. ред. А. И. Галушкина. - М. : Горячая линия - Телеком, 2010. - 128 с.
3. Системное программирование. Том 6, вып. 1 / Под ред. А.Н. Терехова, Д.Ю. Булычева. - СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2011. - 159 с. (<http://window.edu.ru/resource/365/79365>)
4. Гуров В.В. Архитектура и организация ЭВМ [Электронный ресурс] / В.В. Гуров, В.О. Чуканов. – 2-е изд., испр. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 184 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book%&id=429021>

#### **8.1.2. Дополнительная литература**

5. Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП [Электронный ресурс]: методическое пособие / Д.В. Мякишев. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 115 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466489>
6. Преобразователи цифрового кода в напряжение или ток измерительные [Текст] : основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний. - Изд. офиц. - Минск : Изд-во стандартов, 2003. - 7 с.
7. Шарапов, В. М. Датчики [Электронный ресурс] : справочное пособие / В. М. Шарапов, Е. Полицук [и др.]. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2012. - 624 с.
8. Ключев А.О., Ковязина Д.Р., Петров Е.В., Платунов А.Е. Интерфейсы периферийных устройств: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 290 с. (Электронный ресурс, <http://window.edu.ru/resource/751/72751>).
9. Ключев А.О., Ковязина Д.Р., Петров Е.В., Платунов А.Е. Интерфейсы периферийных устройств: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 290 с. (Электронный ресурс, <http://window.edu.ru/resource/751/72751>).
10. Гук М. Ю. Аппаратные средства IBM PC. [Текст] : энциклопедия. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 923 с.

### **8.2 Перечень методических указаний**

Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи: методические указания к выполнению практической работы / Юго- Зап. гос. ун-т; сост. В.И. Иванов. - Курск: ЮЗГУ, 2018. 19 с.: ил. 11,табл. 1.-Библиогр.: с. 19.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com) Международная база образовательной литературы и научных статей издательства Elsevier.
2. [link/springer.com](http://link.springer.com) Международная база образовательной литературы и научных статей издательства Springer.
3. <http://window.edu.ru/> Федеральный портал Российское образование.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
5. <http://www.iqlib.ru> Электронно-библиотечная система IQLib
6. <http://www.intuit.ru/> Национальный открытый университет дистанционного образования
7. <https://ru.wikipedia.org> Википедия.

#### **8.4. Перечень информационных технологий**

1. Среда разработки ПО Lazarus, MS Visual Studio Express; OpenOffice.

#### **8.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основным видом аудиторной работы обучающихся являются практические занятия, предназначенные для изучения наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для изучения профессиональной терминологии, развития умений и навыков в области автоматизации технологических процессов и производств, подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии по научной и профессиональной тематике, закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

Практические занятия начинаются со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. В заключительном слове преподаватель подводит итоги занятия, оценивая работу каждого аспиранта. Практические занятия также проходят в форме собеседований которые готовятся как на занятиях, так и в ходе самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем, аспиранты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

При освоении данной дисциплины аспирант может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

В процессе подготовки к экзамену следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- необходимо стремиться к пониманию всего материала, чтобы еще до зачета не оставалось непонятных вопросов;
- необходимо строго следить за точностью своих выражений и правильностью употребляемых терминов;
- не следует опасаться дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь аспиранту или сэкономить время;
- прежде чем отвечать на вопрос, необходимо сначала правильно его понять;
- к зачету необходимо готовиться на протяжении всего межсессионного периода.

#### **8.6. Другие учебно-методические материалы**

Исследовательские научные статьи и патенты на Изобретения и Полезные модели.

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Лекции проводятся в стандартно оборудованных лекционных аудиториях.