

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 26.09.2023 17:44:12
Уникальный программный ключ:
c581cd75563a552725439b81e6e71cb37bca10f0

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Основы теории распознавания образов»

Целью дисциплины является подготовка специалистов по разработке структур и алгоритмов классификации объектов, процессов и явлений.

Задачи преподавания дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- Расчет основных статистических характеристик при формировании эталонов и классов.
- Разработка алгоритмов классификации и идентификации объектов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПК-6 Способен обеспечивать интеграцию разработанного системного программного обеспечения

ПК-13 Способен осуществлять управление аналитическими работами и подразделением

ПК-14 Способен осуществлять организацию разработки системного программного обеспечения

ПК-16 Способен осуществлять экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств

Разделы дисциплины

- постановка задачи распознавания. Основные определения и понятия;
- статистические методы распознавания
- распознавание при неизвестных априорных вероятностях образов
- последовательные процедуры распознавания
- аппроксимационный метод оценки распределений по выборке. Таксономия
- оценка информативности признаков
- иерархические системы распознавания

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)

Ширабакина Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

«28» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории распознавания образов

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки или специальности)

Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем

наименование профиля

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем» на заседании кафедры вычислительной техники №18 «27» июня 2019 г.

Зав. кафедрой  Титов В.С.

Разработчик программы
к.т.н., доцент  Мирошниченко С.Ю.

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» 03 2020 г., на заседании кафедры вычислительной техники. 02.07.2020 г. №14

Зав. кафедрой  Титов В.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» 09 2020 г., на заседании кафедры вычислительной техники. 30.06.21, пр. №12

Зав. кафедрой  Титов В.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры вычислительной техники. 30.06.22, протокол №15.

Зав. кафедрой  Черницкая Н.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 04 2023 г., на заседании кафедры вычислительной техники «01» 07 2023 г. N 13

Зав. кафедрой ВТ

И.И.И. Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры вычислительной техники « » 20 г.

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры вычислительной техники « » 20 г.

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры вычислительной техники « » 20 г.

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры вычислительной техники « » 20 г.

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры вычислительной техники « » 20 г.

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной программы

1.1. Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов теоретическим основам построения отказоустойчивых многопроцессорных систем на современной российской элементной базе с использованием выпускаемых промышленностью микросхем процессоров, оперативной памяти, флэш-памяти и средств их связи и интеграции в системы из нескольких ядер.

1.2. Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины:

- изложить теоретические основы многопроцессорных систем, их основные типы и направления развития;
- дать студентам сведения о методах повышения надежности многопроцессорных систем на основе введения различных видов резервирования на аппаратном и программном уровнях;
- ознакомить студентов с основными средствами проектирования современных многопроцессорных систем и их основных компонентов;
- ознакомить студентов с основными интерфейсами для связи многопроцессорных системах и реализующей их элементной базой;
- ознакомить студентов с современными методами организации отказоустойчивого межпроцессорного обмена информацией на аппаратном и программном уровнях;
- дать навыки самостоятельной работы по поиску и выбору основных компонентов многопроцессорных вычислительных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной программы.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-5	- способность обеспечивать администрирование процесса поиска и диагно-	ПК-5.1 - Способность подготавливать площадку и оборудо-	Знать: - методы и алгоритмы реализации задач управления современными

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	стики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	вание для установки операционных систем в соответствии с руководством по эксплуатации операционной системы	<p>многопроцессорными системами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и особенности низкоуровневого тестирования многопроцессорного оборудования, применяемые для проверки работоспособности модулей до установки в них операционных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять проектирование высокоскоростных систем с параллельной обработкой данных и их компонентов; - применять современные элементы многопроцессорных систем отечественного производства для построения параллельных вычислительных узлов; - выбирать необходимые интерфейсы для объединения процессоров в систему и компоненты для их реализации, а также их алгоритмов тестирования; - разрабатывать структурные и функциональные схемы процессорных ядер управляющих многопроцессорных систем с использованием элементной базы с задан-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>ными характеристиками.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессиональной эксплуатации современной элементной базы и модулей на её основе; - методами выбора необходимого оборудования для решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.
ПК-5	- способность обеспечивать администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	ПК-5.2 – способность устанавливать и инициализировать новое программное обеспечение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - архитектурные особенности многопроцессорных систем на ряде российских процессоров, обуславливающие выполнение процедур инициализации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, со- отнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетен- ции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>повышения производи- тельности вычислений; - устанавливать и ини- циализировать новое системное программное обеспечение многопро- цессорных комплексов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - наиболее распростра- ненными методами про- ектирования систем с параллельной обработ- кой данных и их компо- нентов в целях повыше- ния производительности вычислений; -навыками анализа и учёта архитектурных особенностей много- процессорных систем на ряду российских про- цессоров, обуславлива- ющих выполнение про- цедур инициализации системы.</p>
ПК-5	- способность обес- печивать админи- стрирование процес- са поиска и диагно- стики ошибок сете- вых устройств и программного обес- печения	ПК-5.3 - способ- ность документи- ровать изменения в конфигурации администрируе- мого программ- ного обеспечения	<p>Знать: - номенклатуру схемно- конструкторской и про- граммной документации многопроцессорных си- стем; - отраслевые ГОСТЫ по оформлению различных типов схемной и про- граммной документа- ции; - основы оформления</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, со- отнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетен- ции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>конструкторской доку- ментации на многопро- цессорные системы, от- раслевые ГОСТы; - основы оформления программной докумен- тации на многопроцес- сорные системы, отрас- левые ГОСТы;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять схемно- конструкторскую доку- ментацию на многопро- цессорные системы со- гласно отраслевым ГО- СТам; - оформлять программ- ную документацию на многопроцессорные си- стемы согласно отрас- левым ГОСТам; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки схемно-конструкторской и программной докумен- тации, применяемой при проектировании много- процессорных систем; - навыками проверки схемно-конструкторской и программной докумен- тации, применяемой при проектировании много- процессорных систем.
ПК-7	- способность обес- печивать управление развитием инфоком-	ПК-7.1 – способ- ность моделиро- вать и оптимизи-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы архи- тектур мультипроцес-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	<p>муникационной системы организации</p>	<p>ровать архитектуру информационной системы организации</p>	<p>сорных платформ, их достоинства и недостатки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерфейсы, используемые для объединения системных ядер в многопроцессорную конфигурацию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопрягать системные ядра при помощи интерфейсов, обеспеченных доступной (или заложенной в техническом задании) элементной базой; - анализировать скорость межкомпонентного обмена для выполнения общих системных требований. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных; - методами сопряжения системных ядер при помощи интерфейсов, обеспеченных доступной элементной базой.
ПК-10	<p>- способность разрабатывать конфигурацию проектов в области информационных технологий</p>	<p>ПК-10.1 - способность разрабатывать конфигурацию проектов в области инфор-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы многопроцессорных систем; - состав стандартных системных процессорных

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	малого и среднего уровня сложности	мационных технологий малого и среднего уровня сложности	<p>ядер;</p> <ul style="list-style-type: none"> - наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - теоретические и практические аспекты применения элементов современной отечественной элементной базы и модулей на их основе; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее выгодную аппаратную конфигурацию системы в соответствии с техническим заданием; - выполнять анализ соотношения цены и качества разрабатываемого продукта; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа характеристик применяемой элементной базы исходя из технического описания; - навыками подбора подходящей под требования проекта элементной базы; - методами проектиро-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			вания многопроцессорных систем с объединением системных ядер через выбранный интерфейс.
ПК-12	- способность осуществлять руководство отделом технического документирования	ПК-12.2 – способность выполнять проекты в сфере информационных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру современной отечественной и зарубежной элементной базы и модулей на их основе; - результаты работ российских предприятий в сфере импортозамещения элементной базы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать проектные требования и выбирать соответствующую элементную базу для реализации проекта; - анализировать совместимость использования различной элементной базы; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа технической документации на элементную базу и модули высокой степени интеграции; - методами сравнения элементной базы (частичный аналог, полный аналог и т.д.)
ПК-18	- способность осу-	ПК-18.1 – спо-	Знать:

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	осуществлять разработку операционных систем	способность анализировать требования к операционной системе, проверяя их полноту и осуществимость	<p>- основные факторы надёжности, применяемые к программным средствам мультипроцессорных платформ;</p> <p>- методы повышения надёжности многопроцессорных систем на основе введения различных видов резервирования на аппаратном и программном уровнях.</p> <p>Уметь:</p> <p>- формулировать требования для разработки технического задания ОС кластерных систем;</p> <p>- формулировать требования для разработки драйверов ОС кластерных систем.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- методами расчёта надёжности, применяемыми для программных средств мультипроцессорных платформ;</p> <p>- методами повышения надёжности многопроцессорных систем на основе введения различных видов резервирования на аппаратном и программном уровнях.</p>
ПК-18	- способность осуществлять разработку	ПК-18.3 – способность приме-	Знать:

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	ку операционных систем	<p>нять языки программирования, определенные в техническом задании на разработку операционной системы, для написания программного кода</p>	<p>- основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ для многопроцессорных систем;</p> <p>- методы организации тестирования многопроцессорных систем с помощью создаваемого программного обеспечения.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ для многопроцессорных систем;</p> <p>- разрабатывать методики тестирования программных продуктов для многопроцессорных систем с учётом поддерживаемых операционных систем.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- основными языками программирования, используемыми для написания параллельных программ для многопроцессорных систем;</p> <p>- методами организации тестирования многопроцессорных систем с помощью создаваемого</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			программного обеспечения.

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной программы.

Дисциплина Б1.В.01 «Отказоустойчивые многопроцессорные платформы» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1, изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 часов.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	0
лабораторные занятия	18
практические занятия	18, из них практическая подготовка – 6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1– Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные способы повышения производительности и надёжности вычислительных средств. Архитектуры современных многопроцессорных систем.	Лекция о основных способах повышения о производительности и надёжности вычислительных средств, таких как реконфигурация, параллелизм, конвейеризация вычислений. Приводятся различные классификации, основные достоинства и недостатки современных многопроцессорных систем.
2	Элементная база фирмы Миландр для проектирования многопроцессорных систем: процессоры, ОЗУ, флэш-память, интерфейсные контроллеры и концентраторы.	В ходе лекции рассказывается о наиболее востребованных на рынке микросхемах фирмы Миландр, необходимых для построения многопроцессорных систем. Речь идёт о многоядерных процессорах 1967ВН028, 1967ВН34, ОЗУ с повышенными требованиями к ВВФ, в том числе радиационно-стойких, флэш-памяти, интерфейсных контроллерах и концентраторе.
3	Процессоры семейства Мультикорр. Основные особенности и характеристики представителей семейства: 1892ВМ8Я и 1892ВМ14Я. Радиационно-стойкая память фирмы ЭЛВИС.	В лекции рассказывается о структуре, архитектуре, основных особенностях использования многоядерных процессоров 1892ВМ8Я, 1892ВМ10Я (Navicom), 1892ВМ14Я. Дается описание радиационно-стойкой ОЗУ 1657РУ1У. Приводится способ объединения в многопроцессорную систему без использования классического Ethernet с помощью коммутатора SpaceWire.
4	Мультиклеточные процессоры Multiclet. Особенности мультиклеточной архитектуры и её конкурентные преимущества.	В лекции описываются особенности реализации мультиклеточных ядер в процессорах Multiclet R1, Multiclet P1, говорится об особенностях мультиклеточной архитектуры и её конкурентных преимуществах. Приводится сравнение характеристик с основными российскими и зарубежными процессорами.
5	Процессоры МЦСТ и вычислительные комплексы Эльбрус. Характеристики и особенности. Микропроцессор МЦСТ-R1000.	В ходе лекции рассказывается о разработках фирмы Эльбрус, таких как микропроцессоры МЦСТ-R1000, вычислительные комплексы, интерфейсные модули. Приводятся особенности двух основных типов архитектур, характеристики и структурные схемы рассматриваемых объектов. Описывается ряд компонентов для проектирования кластерных систем.
6	Процессоры Байкал Baikal T1 и Baikal M. Характеристики и особенности.	В лекции рассматриваются особенности структуры и архитектуры процессоров Байкал Baikal T1 и Baikal M, приводятся сравнительные характеристики микросхем с другими процессорами импортного и российского производства.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные способы повышения производительности и надёжности вычислительных средств. Архитектуры современных многопроцессорных систем.	-	4	-	У-4, У-5, У-6, МУ-2, МУ-4	С	ПК-5 ПК-7 ПК-18
2	Элементарная база фирмы Миландр для проектирования многопроцессорных систем: процессоры, ОЗУ, флэш-память, интерфейсные контроллеры и концентраторы.	-	1	1	У-1, МУ-1, МУ-3, МУ-4	С	ПК-10 ПК-12 ПК-7
3	Процессоры семейства Мультикорр. Основные особенности и характеристики представителей семейства: 1892ВМ8Я и 1892ВМ14Я. Радиационно-стойкая память фирмы ЭЛВИС.	-	2	1	У-2, МУ-1, МУ-3, МУ-4	С	ПК-10 ПК-12 ПК-7
4	Мультиклеточные процессоры Multiclet. Особенности мультиклеточной архитектуры и её конкурентные преимущества.	-	3	1	У-3, МУ-1, МУ-3, МУ-4	С	ПК-10 ПК-12 ПК-7
5	Процессоры МЦСТ и вычислительные комплексы Эльбрус. Характеристики и особенности. Микропроцессор МЦСТ-R1000.	-	-	1	У-3, МУ-3, МУ-4	С	ПК-10 ПК-12 ПК-7

6	Процессоры Байкал Baikal T1 и Baikal M. Характеристики и особенности.	-	-	1	У-3, МУ-3, МУ- 4	С	ПК-10 ПК-12 ПК-7
---	---	---	---	---	------------------	---	------------------------

4.2. Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Разработка функциональной схемы процессорного ядра на процессорах фирмы Миландр 1967ВН028, 1967ВН44.	4
2	Разработка функциональной схемы процессорного ядра на процессорах Multicore.	4
3	Разработка функциональной схемы процессорного ядра на мультиточечных процессорах Multiclet.	4
4	Разработка структурной схемы кластерной системы.	6
Итого за семестр		18

4.2.2 Практические работы

Таблица 4.2.2 - Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	2	3
1	Элементная база для проектирования многопроцессорных систем	18, из них практическая подготовка – 6
Итого за семестр		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Ознакомление со структурой, характеристиками и назначением ARM-ядер.	2-6 недели	24
2	Основные интерфейсы для организации межпроцессорного обмена.	7-12 недели	24
3	Структура современных систем на кристалле типа SmartFusion.	13-17 недели	23.9
Итого:			71.9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд частично 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 учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
1	Основные способы повышения производительности и надёжности вычислительных средств. Архитектура современных многопроцессорных систем. Их основные типы и направления развития.	Презентация	2
2	Элементная база фирмы Миландр для проектирования многопроцессорных систем: процессоры, ОЗУ, флэш-память, интерфейсные контроллеры и концентраторы.	Презентация	2
3	Процессоры семейства Мультикорр. Основные особенности и характеристики представителей семейства: 1892ВМ8Я и 1892ВМ14Я. Радиационно-стойкая память фирмы ЭЛВИС. Интерфейс SpaceWire как возможная альтернатива Ethernet.	Презентация	2
4	Мультиклеточные процессоры Multiclet. Особенности мультиклеточной архитектуры и её конкурентные преимущества.	Презентация	2

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических / лабораторных занятий (*указать нужное*), предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата (специалитета). Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Примечание 1 – При отсутствии часов на занятия лекционного типа в таблице 3 РПД последнее предложение из предыдущего абзаца исключается..

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных производственных условиях (в профильных организациях) и (или) модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в

подразделениях университета) *(из перечисленного указать нужное; указать наименования подразделений университета).*

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181 *(в РПД по ОПОП ВО медицинского образования следует указать положение П 02.189).*

Примечание 2 – *Информация о практической подготовке обучающихся включается в раздел 6 только в случае, если в таблице 3 РПД указаны часы на практическую подготовку по лекционным, практическим и (или) лабораторным занятиям. Наименования видов аудиторных занятий в тексте данного абзаца должны совпадать с наименованиями видов аудиторных занятий, по которым осуществляется практическая подготовка, указанными в таблице 3 РПД.*

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной программы.

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-5 – способность обеспечивать администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	Вычислительные системы. Научно-исследовательская практика.	Вычислительные системы Отказоустойчивые многопроцессорные платформы. Научно-исследовательская практика.	Отказоустойчивые многопроцессорные платформы. Научно-исследовательская практика.
ПК-7 - способность обеспечивать управление развитием инфокоммуникационной системы организации	Вычислительные системы. Научно-исследовательская практика	Отказоустойчивые многопроцессорные платформы. Научно-исследовательская практика	Научно-исследовательская практика
ПК-10 - способность разрабатывать конфигурацию проектов в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности	Научно-исследовательская практика	Научно-исследовательская практика	Научно-исследовательская практика
ПК-12 - способность осуществлять руководство отделом технического документирования	Хаотическая динамика гибридных и импульсных систем управления	Отказоустойчивые многопроцессорные платформы	Преддипломная практика
ПК-18 - способность осуществлять разработку операционных систем	Технология разработки программного обеспечения	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Отказоустойчивые многопроцессорные платформы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Таблица 7.2 - Уровни сформированности компетенций.

№ п/п	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
1	ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - номенклатуру схемно-конструкторской и программной документации многопроцессорных систем; - отраслевые ГОСТЫ по оформлению различных типов схемной и программной документации; - основы оформления конструкторской документации на многопроцессорные системы, отраслевые ГОСТы; - основы оформ- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и особенности низкоуровневого тестирования многопроцессорного оборудования, применяемые для проверки работоспособности модулей до установки в них операционных систем; - наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - номенклатуру схемно-конструкторской и программной документации многопроцессорных систем; - отраслевые ГОСТЫ по оформлению различных типов схемной и про- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и алгоритмы реализации задач управления современными многопроцессорными системами; - методы и особенности низкоуровневого тестирования многопроцессорного оборудования, применяемые для проверки работоспособности модулей до установки в них операционных систем; - наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - архитектурные особенности многопроцессорных систем на ряде

		<p>ления программной документации на многопроцессорные системы, отраслевые ГОСТы.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и инициализировать новое системное программное обеспечение многопроцессорных комплексов; - оформлять схемно-конструкторскую документацию на многопроцессорные системы согласно отраслевым ГОСТам; - оформлять программную документацию на многопроцессорные системы согласно отраслевым ГОСТам; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессиональной эксплуатации современной элементной базы и модулей на её основе; - методами выбора необходимого оборудования для решения задач управления и про- 	<p>граммной документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы оформления конструкторской документации на многопроцессорные системы, отраслевые ГОСТы; - основы оформления программной документации на многопроцессорные системы, отраслевые ГОСТы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять проектирование высокоскоростных систем с параллельной обработкой данных и их компонентов; - выбирать необходимые интерфейсы для объединения процессоров в систему и компоненты для их реализации, а также их алгоритмов тестирования; - применять наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - устанавливать и инициализировать новое системное программное обеспечение многопроцессорных комплек- 	<p>российских процессоров, обуславливающие выполнение процедур инициализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру схемно-конструкторской и программной документации многопроцессорных систем; - отраслевые ГОСТы по оформлению различных типов схемной и программной документации; - основы оформления конструкторской документации на многопроцессорные системы, отраслевые ГОСТы; - основы оформления программной документации на многопроцессорные системы, отраслевые ГОСТы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять проектирование высокоскоростных систем с параллельной обработкой данных и их компонентов; - применять современные элементы многопроцессорных систем отечественного производства для построения па-
--	--	---	---	--

		<p>ектирования объектов автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки схемно-конструкторской и программной документации, применяемой при проектировании многопроцессорных систем; - навыками проверки схемно-конструкторской и программной документации, применяемой при проектировании многопроцессорных систем. 	<p>сов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять схемно-конструкторскую документацию на многопроцессорные системы согласно отраслевым ГОСТам; - оформлять программную документацию на многопроцессорные системы согласно отраслевым ГОСТам; <p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессиональной эксплуатации современной элементной базы и модулей на её основе; - методами выбора необходимого оборудования для решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; - навыками анализа и учёта архитектурных особенностей многопроцессорных систем на ряде российских процессоров, обуславливающих выполнение процедур инициализации системы. - навыками подготовки схемно-конструкторской и программной доку- 	<p>раллельных вычислительных узлов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимые интерфейсы для объединения процессоров в систему и компоненты для их реализации, а также их алгоритмов тестирования; - разрабатывать структурные и функциональные схемы процессорных ядер управляющих многопроцессорных систем с использованием элементной базы с заданными характеристиками; - применять наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - устанавливать и инициализировать новое системное программное обеспечение многопроцессорных комплексов; - оформлять схемно-конструкторскую документацию на многопроцессорные системы
--	--	---	--	--

			<p>ментации, применяемой при проектировании многопроцессорных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проверки схемно-конструкторской и программной документации, применяемой при проектировании многопроцессорных систем. 	<p>согласно отраслевым ГОСТам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять программную документацию на многопроцессорные системы согласно отраслевым ГОСТам; <p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессиональной эксплуатации современной элементной базы и модулей на её основе; - методами выбора необходимого оборудования для решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; - наиболее распространенными методами проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - навыками анализа и учёта архитектурных особенностей многопроцессорных систем на ряде российских процессоров, обуславливающих выполнение процедур инициа-
--	--	--	---	--

				<p>лизации системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки схемно-конструкторской и программной документации, применяемой при проектировании многопроцессорных систем; - навыками проверки схемно-конструкторской и программной документации, применяемой при проектировании многопроцессорных систем.
2	ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы архитектур мультипроцессорных платформ, их достоинства и недостатки; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопрягать системные ядра при помощи применимых для этого интерфейсов; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сопряжения системных ядер при помощи интерфейсов, обеспеченных доступной элементной базой. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы архитектур мультипроцессорных платформ, их достоинства и недостатки; - интерфейсы, используемые для объединения системных ядер в многопроцессорную конфигурацию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопрягать системные ядра при помощи применимых для этого интерфейсов; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных; - методами сопря- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы архитектур мультипроцессорных платформ, их достоинства и недостатки; - интерфейсы, используемые для объединения системных ядер в многопроцессорную конфигурацию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопрягать системные ядра при помощи интерфейсов, обеспеченных доступной (или заложеной в техническом задании) элементной базой; - анализировать скорость межкомпонентного обмена для выполнения общих системных

			жения системных ядер при помощи интерфейсов, обеспеченных доступной элементной базой.	требований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами проектирования высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных; - методами сопряжения системных ядер при помощи интерфейсов, обеспеченных доступной элементной базой.
3	ПК-10	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы многопроцессорных систем; - состав стандартных системных процессорных ядер; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять анализ соотношения цены и качества разрабатываемого продукта. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа характеристик применяемой элементной базы исходя из технического описания; - навыками подбора подходящей под требования проекта элементной ба- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы многопроцессорных систем; - состав стандартных системных процессорных ядер; - наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее выгодную аппаратную конфигурацию системы в соответствии с техническим заданием; - выполнять анализ соотношения цены и качества разрабатываемого продук- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы многопроцессорных систем; - состав стандартных системных процессорных ядер; - наиболее распространенные методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и их компонентов в целях повышения производительности вычислений; - теоретические и практические аспекты применения элементов современной отечественной элементной базы и модулей на их основе; <p>Уметь:</p>

		зы.	<p>та;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа характеристик применяемой элементной базы исходя из технического описания; - навыками подбора подходящей под требования проекта элементной базы; - методами проектирования многопроцессорных систем с объединением системных ядер через выбранный интерфейс. 	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее выгодную аппаратную конфигурацию системы в соответствии с техническим заданием; - выполнять анализ соотношения цены и качества разрабатываемого продукта; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа характеристик применяемой элементной базы исходя из технического описания; - навыками подбора подходящей под требования проекта элементной базы; - методами проектирования многопроцессорных систем с объединением системных ядер через выбранный интерфейс.
4	ПК-12	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру современной отечественной и зарубежной элементной базы и модулей на их основе; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать проектные требования и выбирать 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру современной отечественной и зарубежной элементной базы и модулей на их основе; - результаты работ российских предприятий в сфере импортозамещения элементной базы; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру современной отечественной и зарубежной элементной базы и модулей на их основе; - результаты работ российских предприятий в сфере импортозамещения элементной базы;

		<p>соответствующую элементную базу для реализации проекта.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа технической документации на элементную базу и модули высокой степени интеграции. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать проектные требования и выбирать соответствующую элементную базу для реализации проекта. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа технической документации на элементную базу и модули высокой степени интеграции; - методами сравнения элементной базы (частичный аналог, полный аналог и т.д.) 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать проектные требования и выбирать соответствующую элементную базу для реализации проекта; - анализировать совместимость использования различной элементной базы; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа технической документации на элементную базу и модули высокой степени интеграции; - методами сравнения элементной базы (частичный аналог, полный аналог и т.д.)
5	ПК-18	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ для многопроцессорных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ для многопроцессорных систем; - методы организации тестирования многопроцессорных систем с помощью создаваемого программного обеспечения; <p>Уметь:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ для многопроцессорных систем; - методы организации тестирования многопроцессорных систем с помощью создаваемого программного обеспечения. <p>Уметь:</p>

		<p>для многопроцессорных систем.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными языками программирования, используемыми для написания параллельных программ для многопроцессорных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ для многопроцессорных систем; - разрабатывать методики тестирования программных продуктов для многопроцессорных систем с учётом поддерживаемых операционных систем. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными языками программирования, используемыми для написания параллельных программ для многопроцессорных систем; - методами организации тестирования многопроцессорных систем с помощью создаваемого программного обеспечения. 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные языки программирования, используемые для написания параллельных программ для многопроцессорных систем; - разрабатывать методики тестирования программных продуктов для многопроцессорных систем с учётом поддерживаемых операционных систем. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными языками программирования, используемыми для написания параллельных программ для многопроцессорных систем; - методами организации тестирования многопроцессорных систем с помощью создаваемого программного обеспечения.
--	--	---	---	---

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные способы повышения производительности и надёжности вычислительных средств. Архитектура современных многопроцессорных систем. Их основные типы и направления развития.	ПК-5 ПК-7 ПК-18	Лабораторная работа, СРС.	вопросы для собеседования, тест, зачёт	1-4	Согласно таблице 7.2
2	Элементная база фирмы Миландр для проектирования многопроцессорных систем: процессоры, ОЗУ, флэш-память, интерфейсные контроллеры и концентраторы.	ПК-10 ПК-12 ПК-7	Практическая работа, лабораторная работа, СРС	вопросы для собеседования, тест, зачёт, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-4	Согласно таблице 7.2
3	Процессоры семейства Мультикорр. Основные особенности и характеристики представителей семейства: 1892ВМ8Я и 1892ВМ14Я. Радиационно-стойкая память фирмы ЭЛВИС. Интерфейс SpaceWire как возможная альтернатива Ethernet.	ПК-10 ПК-12 ПК-7	Практическая работа, лабораторная работа, СРС	вопросы для собеседования, тест, зачёт, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-3	Согласно таблице 7.2
4	Мультиклеточные процессоры Multiclet. Особенности мультиклеточной архитектуры и её конкурентные преимущества.	ПК-10 ПК-12 ПК-7	Практическая работа, лабораторная работа, СРС	вопросы для собеседования, тест, зачёт, в т.ч. для контроля результатов практической подго-	1-3	Согласно таблице 7.2

				ТОВКИ		
5	Процессоры МЦСТ и вычислительные комплексы Эльбрус. Характеристики и особенности. Микропроцессор МЦСТ-R1000.	ПК-10 ПК-12 ПК-7	Практическая работа, СРС	вопросы для собеседования, тест, зачёт, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-3	Согласно таблице 7.2
6	Процессоры Байкал Baikal T1 и Baikal M. Характеристики и особенности.	ПК-10 ПК-12 ПК-7	Практическая работа, СРС	вопросы для собеседования, тест, зачёт, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-2	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. Основные способы повышения производительности и надёжности вычислительных средств. Архитектура современных многопроцессорных систем. Их основные типы и направления развития.

1. Система, простой которой в случае возникновения неисправностей обходится намного дороже, чем применяемая избыточность оборудования, имеет название

Ответ1: кластерная.

Ответ2: критическая.

Ответ3: система реального времени.

2. Реализация объединения ПЭВМ, представляющих единое целое для операционной системы, программного обеспечения и пользователей.

Ответ1. **кластер.**

Ответ2. “облако”.

Ответ3. мейнфрейм.

Ответ4. суперскаляр.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3. Процессоры семейства Мультикорр. Основные особенности и характеристики представителей семейства.

1. Какая из перечисленных микросхем фирмы “ЭЛВИС” относится к классу ОЗУ?

Ответ1. 1892ВМ14Я

Ответ2. 1982ХД1Я

Ответ3. 1657РУ1У

Ответ4. 1508ПЛ8Т

2. Сколько сегментов памяти имеют процессоры 1892ВМ8Я и 1892ВМ10Я?

Ответ1. 3

Ответ2. 4

Ответ3. 5

Ответ4. 6

Вопросы для собеседования по разделу (теме) «Основные способы повышения производительности и надёжности вычислительных средств. Архитектуры современных многопроцессорных систем».

1. Основные способы загрузки ПО в процессоры-узлы многопроцессорных систем. Какие аппаратные средства предусмотрены для выбора.

2. Организация тестирования многопроцессорных систем. Предложите методику.

3. Приведите пример наиболее известных многопроцессорных систем в России.

4. Являются ли современные процессора отказоустойчивыми многопроцессорными платформами сами по себе?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

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

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля *успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС.

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1. Разработка функциональной схемы процессорного ядра на процессорах фирмы Миландр 1967ВН028, 1967ВН34.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил, и защитил
Лабораторная работа №2. Разработка функциональной схемы процессорного ядра на процессорах Multicore.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил, и защитил
Лабораторная работа №3. Разработка функциональной схемы процессорного ядра на мультিকлеточных процессорах Multiclet.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил, и защитил
Лабораторная работа №4. Разработка структурной схемы вычислительного кластера.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил, и защитил
Практическая работа №1. Элементная база для проектирования многопроцессорных систем.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил, и защитил
СРС	4	Материал усвоен на 50%	8	Материал усвоен более чем на 90%
Итого	24		48	
Зачёт			36	
Посещение занятий			16	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

81 и более правильных ответов – отлично.

От 65 до 80 правильных ответов – хорошо.

От 50 до 64 правильных ответов –удовлетворительно.

Менее 49 правильных ответов –неудовлетворительно.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

8.1 Основная учебная литература

1. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 311 с. - Режим доступа: biblioclub.ru.
2. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Пятибратов, Л. Гудыно, А. Кириченко. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2013. - 736 с. – Режим доступа: biblioclub.ru

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Колоскова, Г. П. Модели и алгоритмы реконфигурации многопроцессорных систем [Текст] : учебное пособие / Г. П. Колоскова ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2004. - 258 с.
4. Борзов, Дмитрий Борисович. Вопросы проектирования и динамической реконфигурации топологии систем логического управления в системах высокой точности [Текст] : монография / Д. Б. Борзов, В. С. Титов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 271 с.
5. Емельянов, С. Г. Архитектура параллельных логических мультиконтроллеров [Электронный ресурс] : монография / С. Г. Емельянов, И. В. Зотов, В. С. Титов. - М. : Высшая школа, 2009. - 233 с.
6. Воеводин, Вл. В. Параллельные вычисления [Текст] : учебное пособие / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 608 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Разработка функциональных схем процессорных ядер на процессорах 1892VM8Я, 1892VM10Я, 1892VM14Я семейства Multicore, 1967VN028, 1967VN044 и на мультиклеточных процессорах Multiclet R1, Multiclet P1 [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ №1 - №3 для студентов специальности 09.04.01. / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С. А. Дюбрюкс [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1,78 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 36 с.
2. Разработка структурной схемы кластерной системы [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы №4 для студентов специальности 09.03.01. / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Дюбрюкс [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1,025 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 31 с.
3. Элементная база для проектирования многопроцессорных систем. [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практической работы №1 для студентов специальности 09.04.01. / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.:

С. А. Дюбрюкс [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1,869 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 44 с.

4. Организация самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] : методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. С. Титов, И. Е. Чернецкая, Т. А. Ширабакина. – Курск: ЮЗГУ, - 2017. - 39 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для изучения данной дисциплины.

1. www.parallel.ru. Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям.
2. www.milandr.ru. Сайт фирмы “Миландр”, Зеленоград.
3. www.elvees.ru. Сайт фирмы “Элвис”, Зеленоград.
4. www.multiclet.ru. Сайт фирмы “Мультиклет”, Екатеринбург.
5. www.elbrus.ru. Сайт фирмы “Эльбрус”, Москва.
6. www.baikalelectroniks.ru. Сайт фирмы Байкал Электроникс, Московская область.
7. <https://ru.wikipedia.org>. Википедия.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Отказоустойчивые многопроцессорные платформы» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта отстаивания точки зрения в рамках компетенций, ведения дискуссии.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Отказоустойчивые многопроцессорные платформы»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на

лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над материалом важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Отказоустойчивые многопроцессорные платформы» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Отказоустойчивые многопроцессорные платформы» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа материала, выбора элементной базы для выполнения работ.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

ОС Windows 7 (<https://www.microsoft.com>, договор IT 000012385), пакет прикладных программ OpenOffice (<http://www.openoffice.org>, бесплатная, GNUGeneral Public License), Adobe reader (<https://get.adobe.com/reader/> бесплатная версия, лицензионное соглашение).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Многопроцессорный вычислительный комплекс: 10 шт.

Процессор, монитор, жесткий диск, клавиатура, мышь, опер. память, корпус, матер. плата.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	замене- ных	аннули- рован- ных	новых			