

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 25.09.2025 15:28:34
Уникальный идентификатор документа:
9e5f67597080ec269645b995de68ced589046325

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных»

1. Цель преподавания дисциплины

Формирование совокупности профессиональных знаний, умений и навыков в сфере анализа и проектирования архитектур вычислительных систем, выполняющих анализ, обработку и интерпретацию данных, с целью оптимизации этих процессов путем усиления практико-ориентированной направленности дисциплины и повышения уровня самостоятельности обучающихся в ее освоении.

2. Задачи изучения дисциплины

1. Освоение знаний в области

– технологии «перевернутого обучения», а именно об обязанностях и ответственности студентов при реализации дисциплины, о ее роли в формировании у студентов компетенций, необходимых для будущего профессионального роста, о ее преимуществах для самообразования и непрерывного образования в течение жизни;

– всестороннего, достоверного изучения архитектуры вычислительных систем, ее характеристик, связей между элементами архитектуры на основе научных принципов и методов познания;

– программных средств моделирования функционирования вычислительных систем различных архитектур;

– оптимального хранения информации в базах данных;

– обработки информации;

– организационных структур информационных и вычислительных систем;

– надежности аппаратных структур.

2. Развитие умений, необходимых для

– освоения нового учебного контента, а именно рационально распределять собственное время и эффективно использовать свои ресурсы, проводить самоконтроль в пределах самостоятельно изученного учебного контента;

– использования различных инструментов самообразования и непрерывного образования;

– получения полезных для деятельности человека результатов изучения архитектуры вычислительных систем на основе научных принципов и методов познания для последующего внедрения в производство;

– проведения моделирования функционирования вычислительных систем различных архитектур с помощью программных средств;

– организации оптимального хранения данных в базах данных;

– оптимизации процессов обработки информации за счет использования определенных архитектур информационных систем;

– оптимальной организации элементов в системе с точки зрения ее работоспособности;

– проведения анализа надежности вычислительных систем.

3. Приобретение опыта

- решения учебных задач большого объема за счет самоорганизации и саморазвития;
- в проведении самооценки по критериям, установленным преподавателем;
- в применении эффективных технологий самообразования и непрерывного образования;
- в применении эффективных технологий самообразования и непрерывного образования;
- проведения анализа архитектуры вычислительных систем на основе научных методов познания;
- модификации архитектуры вычислительной системы на основе результатов моделирования;
- создания баз данных для оптимального хранения данных;
- разработки архитектуры информационных и вычислительных систем, оптимизирующей процессы обработки информации;
- проведения расчетов надежности вычислительных и информационных систем.

3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

ПК-1.2 Осуществляет научные исследования

ПК-2.2 Настраивает систему автоматизированной разработки

ПК-3.1 Выполняет анализ рынка перспективных баз данных

ПК-3.2 Составляет план перспективного развития баз данных

ПК-9.1 Работает с информацией в условиях ее неопределенности, избыточности и недостаточности

ПК-9.3 Разрабатывает архитектуру информационной системы

ПК-11.3 Управляет программно-техническими и технологическими ресурсами

ПК-16.2 Выявляет соответствие программного продукта стандартным решениям

4. Разделы дисциплины

1. Введение. Особенности освоения дисциплины «Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных» по технологии «перевернутого обучения»
2. Архитектура вычислительных систем
3. Параллельные вычислительные системы
4. Системы распределенных вычислений
5. Высокопроизводительные процессоры

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной _____ и

прикладной информатики

(наименование ф-та, полностью)

 Таныгин М.О.

(подпись, фамилия, инициалы)

«29» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника,

(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники
и информационных систем»

(наименование направленности (профиля))

форма обучения _____ очная _____

Дисциплина реализуется по модели «перевернутого обучения»

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918;

– на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета (протокол № 11 от 26.05.2025 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», разработанной по модели «перевернутого обучения», на заседании кафедры вычислительной техники (протокол № 1 от 29.08.2025 г.).

(наименование кафедры)

Зав. кафедрой

И.Е. Чернецкая И.Е. Чернецкая

Разработчик программы

Е.Н. Иванова Е.Н. Иванова

к.т.н.

Директор научной библиотеки Макаровская В.Г. Макаровская В.Г.

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 (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № __ от «__» __ 20 __ г.), на заседании кафедры _____ (протокол № __ от «__» __ 20 __ г.).

Зав. кафедрой _____

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 (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № __ от «__» __ 20 __ г.), на заседании кафедры _____ (протокол № __ от «__» __ 20 __ г.).

Зав. кафедрой _____

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 (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № __ от «__» __ 20 __ г.), на заседании кафедры _____ (протокол № __ от «__» __ 20 __ г.).

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование совокупности профессиональных знаний, умений и навыков в сфере анализа и проектирования архитектур вычислительных систем, выполняющих анализ, обработку и интерпретацию данных, с целью оптимизации этих процессов путем усиления практико-ориентированной направленности дисциплины и повышения уровня самостоятельности обучающихся в ее освоении.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Освоение знаний в области

– технологии «перевернутого обучения», а именно об обязанностях и ответственности студентов при реализации дисциплины, о ее роли в формировании у студентов компетенций, необходимых для будущего профессионального роста, о ее преимуществах для самообразования и непрерывного образования в течение жизни;

– всестороннего, достоверного изучения архитектуры вычислительных систем, ее характеристик, связей между элементами архитектуры на основе научных принципов и методов познания;

– программных средств моделирования функционирования вычислительных систем различных архитектур;

– оптимального хранения информации в базах данных;

– обработки информации;

– организационных структур информационных и вычислительных систем;

– надежности аппаратных структур.

2. Развитие умений, необходимых для

– освоения нового учебного контента, а именно рационально распределять собственное время и эффективно использовать свои ресурсы, проводить самоконтроль в пределах самостоятельно изученного учебного контента;

– использования различных инструментов самообразования и непрерывного образования;

– получения полезных для деятельности человека результатов изучения архитектуры вычислительных систем на основе научных принципов и методов познания для последующего внедрения в производство;

– проведения моделирования функционирования вычислительных систем различных архитектур с помощью программных средств;

– организации оптимального хранения данных в базах данных;

- оптимизации процессов обработки информации за счет использования определенных архитектур информационных систем;
- оптимальной организации элементов в системе с точки зрения ее работоспособности;
- проведения анализа надежности вычислительных систем.

3. Приобретение опыта

- решения учебных задач большого объема за счет самоорганизации и саморазвития;
- в проведении самооценки по критериям, установленным преподавателем;
- в применении эффективных технологий самообразования и непрерывного образования;
- в применении эффективных технологий самообразования и непрерывного образования;
- проведения анализа архитектуры вычислительных систем на основе научных методов познания;
- модификации архитектуры вычислительной системы на основе результатов моделирования;
- создания баз данных для оптимального хранения данных;
- разработки архитектуры информационных и вычислительных систем, оптимизирующей процессы обработки информации;
- проведения расчетов надежности вычислительных и информационных систем.

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

Планируемые результаты освоения дисциплины представлены в виде компетенций в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<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>		
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные),	Знать: обязанности и ответственность студентов при реализации дисциплины по технологии «перевернутого обучения» Уметь: рационально распределять собственное

<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>		
	на основе самооценки	оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	время и эффективно использовать свои ресурсы при освоении нового учебного контента Иметь опыт деятельности: в самоорганизации и саморазвитии при решении учебных задач большого объема
		УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Знать: роль технологии «перевернутого обучения» в формировании у студентов компетенций, необходимых для будущего профессионального роста Уметь: проводить самоконтроль в пределах самостоятельно изученного учебного контента. Иметь опыт деятельности: в проведении самооценки по критериям, установленным преподавателем
		УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	Знать: преимущества технологии «перевернутого обучения» для самообразования и непрерывного образования в течение жизни Уметь: использовать различные инструменты самообразования и непрерывного образования Иметь опыт деятельности: в применении эффективных технологий самообразования и непрерывного образования
ПК-1	Способен осуществлять техническое	ПК-1.2 Осуществляет научные	Знать: принципы и методы научного исследования для всестороннего, достоверного

<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>		
	руководство проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов	исследования	изучения архитектуры вычислительных систем, ее характеристик, связей между элементами архитектуры Уметь: анализировать архитектуры вычислительных систем на основе научных принципов и методов познания для получения полезных для деятельности человека результатов с целью последующего внедрения в производство. Иметь опыт деятельности: в применении научных исследований для проведения анализа архитектуры вычислительных систем
ПК-2	Способен обеспечивать технологическую поддержку подготовки технических публикаций	ПК-2.2 Настраивает систему автоматизированной разработки	Знать: программные средства моделирования функционирования вычислительных систем различных архитектур Уметь: проводить моделирование функционирования вычислительных систем различных архитектур с помощью программных средств Иметь опыт деятельности по модификации архитектуры вычислительной системы на основе результатов моделирования
ПК-3	Способен управлять развитием баз данных	ПК-3.1 Выполняет анализ рынка перспективных баз данных	Знать: принципы оптимального хранения информации в базах данных Уметь: использовать различные инструменты для

<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>		
			организации оптимального хранения данных в базах данных Иметь опыт деятельности: по анализу рынка перспективных баз данных
		ПК-3.2 Составляет план перспективного развития баз данных	Знать: принципы оптимального хранения информации в базах данных Уметь: использовать различные инструменты для организации оптимального хранения данных в базах данных Владеть: навыками планирования развития архитектур баз данных
ПК-9	Способен осуществлять управление работами по сопровождению и проектам создания (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-9.1 Работает с информацией в условиях ее неопределенности, избыточности и недостаточности	Знать: принципы обработки информации Уметь: применять методы обработки неполной или неточной информации Иметь опыт деятельности: по обработке неопределенной, избыточной и недостаточной информации
		ПК-9.3 Разрабатывает архитектуру информационной системы	Знать: организационные структуры информационных и вычислительных систем Уметь: оптимизировать процессы обработки информации за счет использования определенных архитектур информационных систем Владеть: разработки архитектуры информационных и вычислительных систем, оптимизирующей процессы обработки информации
ПК-11	Способен осуществлять	ПК-11.3 Управляет	Знать: показатели надежности программно-

<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>		
	управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	программно-техническими и технологическими ресурсами	технических и технологических архитектур Уметь: рассчитывать надежность программно-технических и технологических архитектур Владеть: навыками анализа архитектур и ее коррекции на основе значений показателей надежности
ПК-16	Способен осуществлять экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств	ПК-16.2 Выявляет соответствие программного продукта стандартным решениям	Знать: основные факторы, определяющие качество программных продуктов, и стандарты, регламентирующие жизненный цикл и характеристики качества программных продуктов Уметь: выполнять анализ соответствия характеристик программного продукта требуемым Владеть: навыками анализа характеристик программных продуктов

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	37,15
в том числе:	
лекции	не предусмотрены
лабораторные занятия	18, из них практическая подготовка - 6 ч.
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	106,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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	Введение. Особенности освоения дисциплины «Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных» по технологии «перевернутого обучения»	Технология «перевернутого обучения» как образовательная технология XXI века. Основные особенности технологии «перевернутого обучения». Причины широкого распространения в России и мире. Роль технологии в формировании компетенций, необходимых для будущего профессионального роста. Преимущества технологии «перевернутого обучения» для самообразования и непрерывного образования в течение жизни. Порядок освоения каждой темы дисциплины «Архитектура систем обработки, анализа и

		<p>интерпретации данных»: <u>I. Дистанционная часть:</u> внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа студентов по освоению основных положений темы (сроки освоения тем дисциплины); входной контроль качества освоения обучающимися основных положений тем (входной контроль знаний) (сроки и порядок прохождения входного тестирования).</p> <p><u>II. Аудиторная часть:</u> уточнение и (или) углубление отдельных положений темы (формы работы с преподавателем); выполнение обучающимися практических заданий (технологии работы (в том числе технология ротации станций) и форма заданий); проверка практических заданий, выполненных обучающимися (формы проверки); текущий контроль успеваемости по теме (формы и сроки); проведение текущего контроля успеваемости по теме (формы, сроки).</p> <p>Знакомство с УММ по дисциплине, представленными на портале do.swsu.ru в цифровом формате. Правила навигации по УММ.</p> <p>Ознакомление обучающихся с календарным графиком предварительного самостоятельного освоения теоретического учебного контента по всем темам дисциплины.</p> <p>Обязанности и ответственность студентов по самостоятельному освоению теоретического учебного контента, представленного на портале do.swsu.ru в цифровом формате, и соблюдению сроков его освоения, установленных календарным графиком.</p>
2	Архитектура вычислительных систем	<p>Понятие системы. Вычислительные системы. Закон Эшби. Архитектура вычислительных систем. Классификация вычислительных систем. Систематика Флинна: SISD, SIMD, MISD, MIMD или классификация по потокам. Классификация архитектур по способу обработки данных. SMP и MPP-архитектуры. Гибридная архитектура (NUMA).</p> <p>Назначение, область применения и способы оценки производительности и надежности вычислительных систем.</p>
3	Параллельные вычислительные системы	<p>Параллелизм вычислений и способы его достижения. Закон Адамала. Закон Густафсона – Барсиса. Закон масштабируемого ускорения. PVP-архитектура. Многопрограммная работа ЭВМ. Пакетный режим. Режим разделения во времени. Режим реального времени. Защита памяти.</p>
4	Системы распределенных	Архитектура кластерных систем. Кластеры

	вычислений	высокой доступности. Кластеры распределения нагрузки. Кластеры повышенной производительности. Grid-системы. Метапланировщики (управляющие узлы). Локальные планировщики.
5	Высокопроизводительные процессоры	Эволюция микропроцессорных архитектур. Способы организации высокопроизводительных процессоров. Многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры. Клеточные и ДНК-процессоры. Коммуникационные процессоры. Процессоры баз данных. Поточковые процессоры. Нейронные процессоры. Процессоры с многозначной (нечеткой) логикой

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы входного контроля и текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., ч	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Особенности освоения дисциплины «Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных» по технологии «перевернутого обучения»	-	-	1	УММ по теме на портале do.swsu.ru	ВК: статистика посещений do.swsu.ru ТКУ: не проводится	УК-6.1, 6.2, 6.3
2	Архитектура вычислительных систем	-	1, 2	2, 3	У-1, 5, 6, 7 МУ-1 УММ по теме на портале do.swsu.ru	ВК: Т(2) ТКУ: ЛР1(4) ЛР2(5)	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-1.2, 9.1, 11.3, 16.2
3	Параллельные вычислительные системы	-	3, 4	4, 5, 6	У-1,2,6,7,8,9 МУ-2 УММ	ВК: Т(6) ТКУ: ЛР4(10)	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-1.2, 2.2,

					по теме на портале do.swsu.ru		16.2
4	Системы распределенных вычислений	-	5	7, 8	У-4, 6, 7, 10 МУ-3 УММ по теме на портале do.swsu.ru	ВК: Т(11) ТКУ: РКС(13-14)	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-2.2, 9.3
5	Высокопроизводительные процессоры	-	6, 7	9	У-3, 6, 7 МУ-4 УММ по теме на портале do.swsu.ru	ВК: Т(15) ТКУ: ЛР7(17-18)	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-3.1, 3.2, 9.3

Т – тестирование; ЛР – лабораторная работа; РКС – разбор конкретных ситуаций;
ПЗ – решение производственных задач;

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Лабораторная работа № 1 «Расчет параметров типового задания вычислительной системы и необходимого быстродействия процессора»	2
2	Лабораторная работа № 2 «Структурно - логический анализ надежности вычислительных систем»	2
3	Лабораторная работа № 3 «Оценка характеристик параллелизма вычислений»	2
4	Лабораторная работа № 4 «Моделирование параллельных вычислительных систем с помощью сетей Петри»	2, из них практическая подготовка – 2
5	Лабораторная работа № 5 «Моделирование GRID-системы в виде сети Петри»	4, из них практическая подготовка – 2
6	Лабораторная работа № 6 «Оценка характеристик конвейеризации»	2
7	Лабораторная работа № 7 «Моделирование многопроцессорных вычислительных структур»	4, из них практическая подготовка – 2
Итого		18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование темы	Объем, час.
1	2	3

1	Практическое занятие по теме № 1 «Введение. Особенности освоения дисциплины «Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных» по технологии «перевернутого обучения»	2
2	Практическое занятие №1 «Классификация вычислительных систем» по теме №2 «Архитектура вычислительных систем»	2
3	Практическое занятие №2 «Надежность и производительность вычислительных систем» по теме №2 «Архитектура вычислительных систем»	2
4	Практическое занятие №1 «Параллелизм вычислений и способы его достижения» по теме №3 «Параллельные вычислительные системы»	2
5	Практическое занятие №2 «Эффективность параллельных вычислений» по теме №3 «Параллельные вычислительные системы»	2
6	Практическое занятие №4 «Сети Петри – инструмент моделирования параллельных вычислительных систем» по теме №3 «Параллельные вычислительные системы»	2
7	Практическое занятие №1 «Архитектура кластерных систем» по теме №4 «Системы распределенных вычислений»	2
8	Практическое занятие №2 «Построение GRID-системы» по теме №4 «Системы распределенных вычислений»	2
9	Практическое занятие №1 «Конвейеризация» по теме №4 «Высокопроизводительные процессоры»	2
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
2.	Самостоятельное изучение теоретического учебного контента по теме № 2 «Архитектура вычислительных систем», представленного на портале do.swsu.ru в цифровом формате	1 неделя	30
3.	Самостоятельное изучение теоретического учебного контента по теме № 3 «Параллельные вычислительные системы», представленного на портале do.swsu.ru в цифровом формате	5 неделя	20
4.	Самостоятельное изучение теоретического учебного контента по теме № 4 «Системы распределенных вычислений», представленного на портале do.swsu.ru в цифровом формате	10 неделя	30

5.	Самостоятельное изучение теоретического учебного контента по теме № 5 «Высокопроизводительные процессоры», представленного на портале do.swsu.ru в цифровом формате	14 неделя	26,85
Итого			106,85

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

Самостоятельное изучение обучающимися теоретического учебного контента по каждой теме дисциплины обеспечено следующими учебно-методическими материалами, подготовленными на кафедре и представленными на портале do.swsu.ru в цифровом формате:

- инструкция для обучающегося о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы с перечнем теоретических вопросов для изучения по данной теме;
- текст с изложением теоретических вопросов, указанных в инструкции;
- мультимедийная презентация по данной теме;
- видеоматериалы: видеозапись полнотекстовой лекции (или видеоролик (видеоролики) по отдельным вопросам темы);
- электронные учебники и учебные пособия с указанием нужных страниц;

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут также пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры вычислительной техники в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом 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 по организации самостоятельной работы студентов;

– методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

типографией университета:

– посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся

Реализация программы магистратуры по модели «перевернутого обучения» и компетентностный подход предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения практических и лабораторных занятий в сочетании с внеаудиторной (домашней) самостоятельной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций.

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Введение. Особенности освоения дисциплины «Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных» по технологии «перевернутого обучения»	Технология «перевернутого обучения»	2
2	Архитектура вычислительных систем	Технология «перевернутого обучения» ¹ Технология ротации станций ²	4
3.	Параллельные вычислительные системы	Технология «перевернутого обучения» Технология ротации станций	6
4.	Системы распределенных вычислений	Технология «перевернутого обучения» Технология ротации станций Разбор конкретных ситуаций	4
5.	Высокопроизводительные процессоры	Технология «перевернутого обучения» Технология ротации станций	2
Итого:			18

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, 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) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных производственных условиях (в профильных организациях).

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы ² формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>История и философия науки</p> <p>Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных</p> <p>Технические средства защиты и сжатия информации</p> <p>Системы автоматизированного проектирования</p> <p>Интерфейсы периферийных устройств</p> <p>Цифровая обработка и анализ изображений в информационных системах</p> <p>Современные проблемы науки и производства</p>	<p>Вычислительные системы</p> <p>Технология разработки программного обеспечения</p> <p>Управление проектированием информационных систем</p> <p>История и методология науки и производства</p> <p>Базы данных и знаний</p> <p>Параллельное программирование</p>	<p>Системы искусственного интеллекта</p> <p>Методы оптимизации</p> <p>Математическое моделирование нелинейных систем</p> <p>Отказоустойчивые многопроцессорные платформы</p> <p>Схемотехника (элементная база перспективных ЭВМ)</p> <p>Основы теории распознавания образов</p> <p>Учебная ознакомительная практика</p> <p>Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Производственная научно-</p>
	Профессиональный иностранный язык		

			исследовательская практика Производственная преддипломная практика
		Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ПК-1 Способен осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов	Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных		Схемотехника (элементная база перспективных ЭВМ) Производственная преддипломная практика
ПК-2 Способен обеспечивать технологическую поддержку подготовки технических публикаций	Интерфейсы периферийных устройств Системы автоматизированного проектирования Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных		Производственная преддипломная практика
ПК-3 Способен управлять развитием баз данных	Технические средства защиты и сжатия информации Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных		Производственная преддипломная практика
ПК-9 Способен осуществлять управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных Интерфейсы периферийных устройств Системы автоматизированного проектирования		Производственная преддипломная практика
ПК-11 Способен осуществлять управление программно-техническими, технологическими и человеческими	Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных Современные проблемы науки и производства Цифровая обработка и анализ изображений в		Производственная преддипломная практика

ресурсами	информационных системах		
ПК-16 Способен осуществлять экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств	Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных	Основы теории распознавания образов	Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2.1 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
УК-6/ начальная	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует

	порученног о задания ¹	о.			знаниями.
	УК-6.2 Определяет приоритеты профессион ального роста и способы совершенст вования собственно й деятельност и на основе самооценки по выбранным критериям ¹ УК-6.3 Выстраивае т гибкую профессион альную траекторию , используя инструмент ы непрерывно го образовани я, с учетом накопленно го опыта профессион альной деятельност и и динамично изменяющи хся требований ¹ рынка труда	Уметь: демонстрируе т менее 60% умений, установленны х в таблице 1.3 для УК-6.	Уметь: в целом сформирова нные, но вызывающие затруднения при самостоятел ьном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.	Уметь: сформированн ые и самостоятельн о применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.
		Иметь опыт деятельност и: не приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-6.	Иметь опыт деятельнос ти: приобрел минимальны й опыт деятельност и, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-6.	Иметь опыт деятельност и: приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-6.	Иметь опыт деятельности : приобрел максимально возможный в рамках освоения дисциплины опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-6.
ПК-1 / начальны й	ПК-1.2 Осуществл яет научные исследован ия	Знать: демонстрируе т менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.2.	Знать: демонстриру ет 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.2.	Знать: демонстрируе т 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.2.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.2.

		Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
ПК-2 / начальный	ПК-2.2 Настраивает систему автоматизированной разработки	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2.2.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2	Уметь: сформированные и самостоятельные применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2
ПК-3 / начальный	ПК-3.1 Выполняет анализ рынка перспективных баз данных ПК-3.2 Составляет план перспективного развития баз данных	Иметь опыт деятельности: не приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для ПК-3.1.	Иметь опыт деятельности: приобрел минимальный опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для ПК-3.1	Иметь опыт деятельности: приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для ПК-3.1	Иметь опыт деятельности: приобрел максимально возможный в рамках освоения дисциплины опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для ПК-3.1
		Иметь опыт деятельности: не приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3	Иметь опыт деятельности: приобрел минимальный опыт деятельности, требования к	Иметь опыт деятельности: приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3	Иметь опыт деятельности: приобрел максимально возможный в рамках освоения дисциплины опыт

		для ПК-3.2.	которому установлены в таблице 1.3 для ПК-3.2	для ПК-3.2	деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для ПК-3.2
ПК-9 / начальны й	ПК-9.1 Работает с информаци ей в условиях ее неопределе нности, избыточнос ти и недостаточ ности ПК-9.3 Разрабатыв ает архитектур у информаци онной системы	Знать: демонстрируе т менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-9.1. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельн о.	Знать: демонстриру ет 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-9.1. Знания обучающего ся имеют поверхностн ый характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрируе т 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-9.1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающ ие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-9.1. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
		Уметь: демонстрируе т менее 60% умений, установленны х в таблице 1.3 для ПК- 9.3.	Уметь: в целом сформирова нные, но вызывающие затруднения при самостоятел ьном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-9.3	Уметь: сформированн ые и самостоятельн о применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-9.3	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-9.3
ПК-11/ начальны й	ПК-11.3 Управляет программн о- технически ми и технологич ескими ресурсами	Знать: демонстрируе т менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-11.3. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые	Знать: демонстриру ет 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-11.3. Знания обучающего ся имеют поверхностн ый характер, имеют место	Знать: демонстрируе т 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-11.3. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающ ие знания;	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-11.3. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют

		ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	неточности и ошибки.	допускает неточности.	системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
ПК-16/ начальной	ПК-16.2 Выявляет соответствие программного продукта стандартным решениям	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-16.3	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-16.3.	Уметь: сформированные и самостоятельные применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-16.3	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-16.3.

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 профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
2	Архитектура вычислительных систем	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-1.2, 9.1, 11.3, 16.2	СРС, лабораторное занятие, практическое занятие	текст лабораторной работы		Шкала в табл.7.2.1
3	Параллельные вычислительные системы	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-1.2, 2.2, 16.2	СРС, лабораторное занятие, практическое занятие	текст лабораторной работы		Шкала в табл.7.2.1

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
4	Системы распределенных вычислений	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-2.2, 9.3	СРС, лабораторное занятие, практическое занятие	описание конкретной ситуации для анализа	...	Шкала в табл.7.2.1
	Высокопроизводительные процессоры	УК-6.1, 6.2, 6.3 ПК-3.1, 3.2, 9.3	СРС, лабораторное занятие, практическое занятие	текст лабораторной работы		Шкала в табл.7.2.1

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а) Вопросы и задания в тестовой форме по теме № 2 «Архитектура вычислительных систем»

Задание в закрытой форме:

Пиковая производительность системы определяется:

- а) временем выполнения тестовых задач
- б) временем выполнения реальных задач
- в) произведением пиковой производительности одного процессора на число процессоров в системе

Задание в открытой форме:

Производительность МВС – это:...

Задание на установление правильной последовательности:

Расположите в порядке возрастания значимости при принятии решения об изменении архитектуры системы обработки информации:

- недостаточная производительность процессора;
- низкая пропускная способность межузловых соединений;
- ограниченный объем оперативной памяти;
- соотношение стоимость/производительность;
- отношение скорости процессора к скорости связи

Задание на установление соответствия:

главная особенность систем с архитектурой SMP	неоднородный доступ к памяти
главная особенность систем с архитектурой MPP	наличие общей физической памяти, разделяемой всеми процессорами
главная особенность архитектуры NUMA	память физически разделена

	сверхвысокая производительность
	наличие векторно-конвейерных процессоров

б) Описание конкретной ситуации для анализа по теме № 4 «Системы распределенных вычислений»

Описание конкретной ситуации

Задача состоит в построении GRID-системы, обеспечивающей прозрачную для пользователя обработку его запросов на поиск и обработку данных, в том числе синхронизацию доступа к необходимым данным, обработку этих данных и предоставление пользователю результатов обработки. Такая GRID-система относится к GRID-системам смешанного типа (одновременно вычислительная и информационная), поскольку содержит высокопроизводительные вычислительные узлы и обеспечивает доступ к данным распределенных хранилищ. Синхронизация доступа к данным и их корректная обработка предполагает выполнение некоторых базовых условий.

Вопросы для разбора (анализа) конкретной ситуации:

- исследовать структурные свойства построенной на рис. сети Петри;
- проверить выполнение свойства ограниченности;
- проверить отсутствие мертвых (лишних) переходов;
- проверить отсутствие недостижимых позиций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме экзамена.

Процедура промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине состоит из 2 частей:

- теоретической (компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи: *ситуационной задачи.*

На теоретической части экзамена (тестировании) проверяются знания и частично – умения обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

На практической части экзамена проверяются компетенции (включая умения и опыт деятельности). Компетенции (включая умения и опыт деятельности) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных задач).

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении².

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирование)

Задание в закрытой форме:

Пиковая производительность системы определяется:

- а) временем выполнения тестовых задач
- б) временем выполнения реальных задач
- в) произведением пиковой производительности одного процессора на число процессоров в системе
- г) число импульсов, генерируемых в единицу времени

Задание в открытой форме:

Назовите главную особенность архитектуры NUMA

Задание на установление правильной последовательности:

Расположите в правильном порядке уровни современной информационно-аналитической системы

- а) извлечение, преобразование и загрузка данных
- б) сбор и первичная обработка данных
- в) складирование данных
- г) анализ данных

д) представление данных в витринах данных

е) Web-портал

Задание на установление соответствия:

главная особенность систем с архитектурой SMP	неоднородный доступ к памяти
главная особенность систем с архитектурой MPP	наличие общей физической памяти, разделяемой всеми процессорами
главная особенность архитектуры NUMA	память физически разделена
	сверхвысокая производительность
	наличие векторно-конвейерных процессоров

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена

Компетентностно-ориентированная задача (*ситуационная*):

1) Любой задаче, которая выполняется на компьютере, может быть присвоен свой коэффициент сложности от 1 до 8. К самым сложным задачам относят преобразование файла из одного формата в другой, и расчет точки в трехмерном пространстве (современные игры-стратегии, работа с 3D-графикой). При этом сложность задачи соответствует коэффициенту умножения процессора. Например, процессор с тактовой частотой 1600 МГц и частотой системной шины 200 МГц при поступлении в него задачи с 8 коэффициентом сложности в виде 200 Мбит, справится с ней за одну секунду.

2) Время работы последовательного алгоритма суммирования элементов массива $T1 = O(n)$, вычислительная сложность задачи $w = O(n)$. Оценить время работы в параллельном режиме.

3) В системе есть два универсальных процессора, выполняющих как операцию сложения, так и операцию умножения за один такт. Предположим, что операции чтения/записи данных происходят мгновенно и всегда есть место для сохранения промежуточных результатов. За какое минимальное число тактов в такой системе может быть выполнен следующий фрагмент программы?

$$a = c * d + e$$

$$b = v * t + u$$

$$f = x * y + z$$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета и методическими материалами кафедр:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– положение П 02.019 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели «перевернутого обучения»»;

– 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 порядок начисления баллов, представленный в таблице 7.4.1¹.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках балльно-рейтинговой системы

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	6	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>пороговом</i> уровне.	12	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>высоком</i> уровне.
Лабораторная работа №2	6	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>пороговом</i> уровне.	12	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>высоком</i> уровне.
Лабораторная работа №4 Разбор конкретной ситуации	6	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>пороговом</i> уровне.	12	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>высоком</i> уровне.
Лабораторная работа №7	6	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся	12	При выполнении заданий ВК и ТКУ обучающийся

		продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>пороговом</i> уровне.		продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК, ОПК, ПК на <i>высоком</i> уровне.
Итого	24	-	48	-
Посещаемость	0	-	16	Оценивается согласно требованиям положения П 02.016
Экзамен	0	-	36	Порядок начисления баллов приведен ниже
Итого	24	-	100	-

Для *промежуточной аттестации обучающихся* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется порядок начисления баллов, установленный в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 36 баллов, при этом максимальный балл за тестирование – 30, за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6.

Каждый вариант для тестирования (КИМ) включает 15 вопросов и заданий в тестовой форме. Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем : курс лекций : учебное пособие / А.В. Богданов, В.В. Корхов, В.В. Мареев, Е.Н. Станкова. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. - 176 с. - (Основы информационных технологий). - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232995> (дата обращения 15.09.2025) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 5-9556-0018-3. - Текст : электронный.

2. Дреус, Ю. Г. Технические и программные средства систем реального времени : учебник / Ю. Г. Дреус. – 3-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 337 с. – (Учебник для высшей школы). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712956>(дата обращения 15.09.2025) . - Режим доступа: по подписке. -Текст : электронный.

3. Высокопроизводительные вычислительные системы и квантовая обработка информации : учебное пособие / В. Ф. Гузик, С. М. Гушанский,

Е. В. Ляпунцова, В. С. Потапов. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 202 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683922>(дата обращения 15.09.2025) . - Режим доступа: по подписке. -Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Малявко, А. А. Суперкомпьютеры и системы : построение вычислительных кластеров : учебное пособие / А. А. Малявко, С. А. Менжулин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 96 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574846>(дата обращения 15.09.2025) . - Режим доступа: по подписке. -Текст : электронный.

5. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем : учебник / А. В. Богданов, В. В. Корхов, В. В. Мареев, Е. Н. Станкова. — 4-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 135 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/133923.html> (дата обращения 15.09.2025) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

6. Павлов, А.В. Архитектура вычислительных систем. / А.В. Павлов. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 86 с. – URL :<https://books.ifmo.ru/file/pdf/2074.pdf>. -Текст : электронный.

7. Сенкевич, А.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учебник / А.В. Сенкевич. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с. – URL :http://qweewq.ru:8888/moodle37/pluginfile.php/2298/mod_resource/content/1/101113136_Senkevich.pdf. - Текст : электронный.

8. Волосова, А.В. Параллельные методы и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Волосова. – М.: МАДИ, Электронные текстовые и графические данные (5,35 Мбайт), 2020. – 176 с. – URL :<https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel20E533.pdf>. - Текст : электронный.

9. Романский, С.О. Высокопроизводительные вычисления : учеб.пособие / С.О. Романский. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2019. – 104 с.– URL :https://lk.dvgups.ru/public/upload/img_tpls/aaf6a0dfb9ac47fc476dc20d25a94213/images/Romanskij_UP_D1BC1.pdf. - Текст : электронный.

10. Шелестов, А.Ю. Моделирование GRID-узла на основе сетей Петри // Systemresearch&InformationTechnologies, 2009. - №3. – С. 52-65. – URL :<https://core.ac.uk/download/pdf/38369193.pdf>. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Архитектура вычислительных систем: методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине «Архитектура систем анализа, обработки и интерпретации данных» для обучающихся, осваивающих ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и

вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», реализуемые по модели «перевернутого обучения» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.Н. Иванова. – Курск, 2025. – 37 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Параллельные вычислительные системы: методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине «Архитектура систем анализа, обработки и интерпретации данных» для обучающихся, осваивающих ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», реализуемые по модели «перевернутого обучения» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.Н. Иванова. – Курск, 2025. – 31 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Системы распределенных вычислений: методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине «Архитектура систем анализа, обработки и интерпретации данных» для обучающихся, осваивающих ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», реализуемые по модели «перевернутого обучения» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.Н. Иванова. – Курск, 2025. – 15 с.- Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Высокопроизводительные процессоры: методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине «Архитектура систем анализа, обработки и интерпретации данных» для обучающихся, осваивающих ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», реализуемые по модели «перевернутого обучения» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.Н. Иванова. – Курск, 2025. – 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Учебно-методические материалы по каждой теме дисциплины – портал do.swsu.ru, курс «Наименование дисциплины»:

– инструкция (или памятка) для обучающегося о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы с перечнем теоретических вопросов для изучения по данной теме;

– текст с изложением теоретических вопросов, указанных в инструкции;

– мультимедийная презентация по данной теме;

- видеоматериалы: видеозапись полнотекстовой лекции (или видеоролик (видеоролики) по отдельным вопросам данной темы);
- ссылки на электронные учебники и учебные пособия с указанием нужных страниц;
- ссылки на ресурсы открытых образовательных порталов с указанием необходимого ресурса (при наличии).

2. Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журналы:

- Телекоммуникации;
- Датчики и системы;
- Интеллектуальные системы.

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Системы управления и информационные технологии

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://www.iqlib.ru> Электронно-библиотечная система IQLib
5. <http://www.intuit.ru/> Национальный открытый университет дистанционного образования
6. <https://ru.wikipedia.org> Википедия.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В связи с реализацией ОПОП ВО – программы магистратуры по модели «перевернутого обучения» контактная работа обучающихся с педагогическими работниками университета по дисциплине включает в себя только занятия семинарского типа (*лабораторные занятия, практические занятия*). Занятия лекционного типа по дисциплине отсутствуют.

Алгоритм освоения каждой темы дисциплины, указанной в таблице 4.1.1, при реализации ОПОП ВО – программы магистратуры по модели «перевернутого обучения» включает 6 последовательно совершаемых шагов или этапов, первый из которых осуществляется дистанционно, остальные – очно, на практических занятиях:

1. Внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа обучающихся по освоению основных положений темы: предварительное (до начала первого

практического занятия по теме) самостоятельное изучение теоретического учебного контента по новой теме дисциплины.

2. Входной контроль качества освоения обучающимися основных положений темы (входной контроль знаний) в виде тестирования (проводится очно в начале первого аудиторного занятия по данной теме в присутствии преподавателя).

3. Уточнение и (или) углубление отдельных вопросов темы на практическом занятии в рамках групповой консультации или индивидуальных консультаций.

4. Выполнение практических заданий. Работа обучающихся в малых группах по технологии ротации станций и по другим технологиям.

5. Проверка практических заданий, выполненных обучающимися.

6. Текущий контроль успеваемости по изученной теме.

– 1-й этап. При реализации ОПОП ВО – программы магистратуры по модели «перевернутого обучения» огромное значение приобретает первый из указанных выше этапов – этап предварительного самостоятельного освоения темы по учебно-методическим материалам, разработанным преподавателем и представленным в цифровом формате на портале do.swsu.ru в виде инструкции для обучающегося о порядке организации самостоятельной работы по изучению данной темы, текста с изложением теоретических вопросов, указанных в инструкции, мультимедийной презентации и видеоматериалов: видеоролика (видеороликов) по отдельным вопросам темы).

Обучающийся имеет доступ к теоретическому учебному контенту по теме в режиме 24 / 7 и может ознакомиться с ним в любое удобное для него время в любом месте (как находясь в университете, так и за его пределами) в наиболее комфортном для него темпе, при необходимости останавливаясь в любом месте и делая паузы. Обучающийся может повторно обратиться к указанным материалам и просмотреть их неограниченное количество раз. Также обучающийся может пользоваться данными материалами непосредственно на аудиторном занятии.

Цель обучающегося на первом этапе – понять и запомнить теоретический учебный материал по изучаемой теме.

В начале работы по изучению теоретического учебного контента по новой теме необходимо прочитать инструкцию преподавателя. В инструкции приводится перечень теоретических вопросов, которые должен изучить обучающийся по конкретной теме, и предлагается порядок организации самостоятельной работы обучающегося по изучению данной темы. Перечисленные вопросы являются обязательными для изучения. Заданного в инструкции порядка организации самостоятельной работы рекомендуется придерживаться, но обучающийся имеет право адаптировать его для себя.

Подробно конспектировать изученный теоретический материал не требуется, но при работе с текстом для лучшего запоминания и усвоения

учебной информации обучающимся предлагается фиксировать термины, основные выводы в виде опорного конспекта.

После тщательного изучения материалов, представленных преподавателем, обучающийся может продолжить работу над темой по источникам, указанным в разделах 8-9, 11. Самостоятельная работа с дополнительной литературой (учебной, справочной, научной), материалами периодических изданий и Интернета способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

По завершении самостоятельного изучения теоретического материала целесообразно в качестве самоконтроля вслух пересказать положения, указанные преподавателем в инструкции как вопросы, обязательные для изучения. Необходимо добиться глубокого, осознанного освоения содержания темы и свободного владения им, в том числе терминологией.

2-й этап. После изучения темы обучающийся выполняет входное тестирование (не является формой текущего контроля успеваемости, но является обязательным). В одном варианте входного тестирования, как правило, 16 вопросов во всех 4 формах, представленных в подразделе 7.3.1. Входное тестирование оценивается по дихотомической шкале: «прошел входное тестирование» / «не прошел входное тестирование». При получении отрицательной оценки необходимо еще раз перечитать и просмотреть все теоретические учебные материалы, представленные преподавателем в цифровом формате, и пройти входное тестирование повторно до получения положительного результата.

3-й этап. По результатам самостоятельной работы и входного тестирования обучающийся определяет непонятные, и (или) сложные для него, и (или) спорные вопросы; преподаватель со своей стороны также по результатам входного тестирования устанавливает вопросы, которые необходимо уточнить и (или) углубить на аудиторном занятии для всей группы или для нескольких конкретных студентов. Данные вопросы могут быть рассмотрены концентрированно в начале занятия или постепенно в ходе всего занятия в рамках групповой консультации или индивидуальных консультаций (в зависимости от количества обучающихся, нуждающихся в дополнительных пояснениях преподавателя в каждом конкретном случае). Индивидуальная работа с каждым обучающимся поможет оперативно ликвидировать пробелы в его знаниях.

4-й этап является главным и самым продолжительным этапом аудиторного занятия. Работа обучающихся на данном этапе, как правило, организуется в малых группах (3-5 человек) по технологии ротации станций.

Пространство аудитории условно или буквально делится на несколько станций, количество которых совпадает с количеством малых групп.

На одной из станций группа работает с преподавателем, на других – самостоятельно. На всех остальных станциях группа выполняет одно общее практическое задание или все члены группы выполняют индивидуальные, но однотипные, похожие практические задания.

Задания на всех станциях разные, но все направлены на применение полученных самостоятельно знаний в конкретной производственной ситуации. На всех станциях имеются текст задания в письменной форме и необходимые для выполнения задания материалы (лабораторное оборудование, компьютеры, инструкции, памятки и т.д.).

Время работы групп на одной станции строго ограничено и устанавливается преподавателем: 10, 15, 20, 25 минут или иное. По наступлении дедлайна группы по часовой стрелке переходят на следующую станцию и выполняют практическое задание этой станции.

Таким образом, в течение практического занятия каждая группа проходит все станции, в том числе ту, на которой устно отвечает на вопросы преподавателя. Преподаватель, общаясь поочередно со всеми группами, определяет уровень освоения темы каждым студентом, и дает необходимые индивидуальные консультации. Каждая группа, поработав на всех станциях, выполняет полный пакет практических заданий, подготовленных преподавателем для данного практического занятия.

5-й этап. В самом конце практического занятия озвучиваются и коллективно обсуждаются решения всех практических заданий. Группы выступают поочередно: каждая предлагает свое решение задания той станции, на которой в данный момент находится. В обсуждении предложенного решения участвуют все остальные группы. Затем слово предоставляется следующей группе.

6-й этап. Текущий контроль успеваемости по изученной теме осуществляется в конце последнего аудиторного занятия по данной теме или постфактум дистанционно. Формы текущего контроля успеваемости указаны в таблице 4.1.2; в полнотекстовом виде оценочные средства приведены в Оценочных средствах для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Архитектура систем анализа, обработки и интерпретации данных»).

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач. Доступ обучающихся к теоретическому учебному контенту, представленному в цифровом формате на портале do.swsu.ru., дедлайнами не ограничен и возможен как при

подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине, так и в течение всего периода освоения ими ОПОП ВО, реализуемой по модели «перевернутого обучения».

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

Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 (Договор IT000012385),
2. Бесплатная среда визуального программирования Microsoft Visual Studio 2010 Express (<https://www.microsoft.com/ru-ru/softmicrosoft/visualstudioexpress.aspx>);
3. Бесплатный пакет офисных программ LibreOffice для оформления отчетов (<https://ru.libreoffice.org/>).

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения практических занятий и лаборатории кафедры вычислительной техники, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование: ПК ВаРИАНтPD2160/IC33/2*512 Мб/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX 350W/Km/WXP/DFP/17"TFTE 700

или

Интерактивная панель Интерактивная панель JeminiCo. JQ75MW с ОПС модулем и мобильной стойкой; Компьютер в сборе (ТИП-2)

или

Рабочая станция Core 2 Duo 1863/2*DDR2 1024 Мб/2*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD*2/SecretNet; ПЭВМ INTEL Gorei3-7100/H110M-RC/SIWhiteBoxLGA1151.mATX/8GB/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/

в зависимости от предоставленной аудитории.

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 (тексты с изложением теоретических вопросов; 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. 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 дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			