



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Инженерно-экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Инженерно-экономический факультет  
Декан Коваженков М.А.  
30.08.2023 г.

# РЕАЛИЗАЦИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И КОМПОНЕНТОВ

## Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Информатика и технология программирования</b>
Учебный план	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	<b>Технологии разработки информационных систем обработки информации и</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Срок обучения	<b>4 года</b>

Форма обучения	<b>очная</b>	Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	экзамены 7		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	54	54	54	54

Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Зав. кафедрой, к.т.н., Рыбанов Александр Александрович

Рецензент(ы):  
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Технологии разработки информационных систем обработки информации и управления

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Информатика и технология программирования

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Рыбанов Александр Александрович

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Цель освоения дисциплины "Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления": Углубление знаний в области организации многопоточных вычислений на кластерах с учетом особенностей архитектуры, физического устройства вычислителей этого типа и их системного программного обеспечения. Развитие и совершенствование у студентов умений и навыков организации многопоточных вычислений на кластере и разработки параллельных программ для неоднородных вычислительных систем.
Цели освоения учебной дисциплины соотносятся с общими целями ОП ВО.
Задачи изучения дисциплины: Изучение архитектур кластеров. Изучение технологий, использующихся при построении кластеров. Изучение методов реализации динамических свойств параллельных программ, позволяющих программе автоматически изменять конфигурацию вычислений для достижения максимальной загрузки имеющихся вычислительных ресурсов. Изучение современного программного инструментария организации вычислений на кластерах.
Дисциплина "Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления" ориентирована на формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения обобщенной трудовой функции профессионального стандарта 06.035 – Разработчик Web и мультимедийных приложений (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.01.2017 № 44н): С. Управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов (уровень квалификации б).

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для изучения дисциплины "Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления" необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Введение в проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления, Сети и телекоммуникации, Операционные системы, Архитектура ЭВМ, Основы программирования, Теория принятия решений, Технологии разработки информационных систем обработки информации и управления.
2.1.2	Моделирование систем
2.1.3	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
2.1.4	Методы оптимизации
2.1.5	Мультимедийные технологии
2.1.6	Надежность и качество программного обеспечения
2.1.7	Разработка приложений для мобильных устройств
2.1.8	Теоретические основы автоматизированного управления
2.1.9	Вычислительная математика
2.1.10	Учебная практика (эксплуатационная практика)
2.1.11	Коммуникации в профессиональной деятельности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной "Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления", необходимы для изучения следующих дисциплин: Методы анализа нечеткой информации, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Гранулярные вычисления, Защита информации.
2.2.2	Основы систем управления ресурсами предприятия
2.2.3	Преддипломная практика
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-1.1: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа</b>	
:	
Результаты обучения: знает: основные понятия и конструкции языков программирования (процедуры, функции, указатели); основы работы в операционных системах семейства Windows; основы работы в операционных системах семейства GNU/Linux; основы сетевых протоколов стека TCP/IP	
<b>ПК-1.2: Знать: формальные методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения; концепции и стратегии проектирования и конструирования программного обеспечения</b>	
:	
Результаты обучения: знает: формальные методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения; концепции и стратегии проектирования и конструирования программного обеспечения	

<b>ПК-1.3: Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников</b>
:
Результаты обучения: умеет: использовать средства операционных систем семейства GNU /Linux для разработки программ; использовать средства операционных систем семейства OS Windows для разработки программ
<b>ПК-1.4: Уметь: конструировать программное обеспечение, разрабатывать основные программные документы, работать с современными системами программирования</b>
:
Результаты обучения: умеет: конструировать программное обеспечение, разрабатывать основные программные документы, работать с современными системами программирования
<b>ПК-1.5: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач</b>
:
Результаты обучения: владеет: общей методикой разработки многопоточных программ; технологией многопоточного программирования
<b>ПК-1.6: Владеть: методами конструирования программного обеспечения и проектирования человеко-машинного интерфейса; навыками разработки и отладки программ на алгоритмических языках программирования</b>
:
Результаты обучения: владеет: методами конструирования программного обеспечения и проектирования человеко-машинного интерфейса; навыками разработки и отладки программ на алгоритмических языках программирования
<b>ПК-2.1: Знать: методы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности</b>
:
Результаты обучения: знает: основные тенденции развития параллельных архитектур, факторы, влияющие на производительность; ключевые понятия и принципы организации многопоточных вычислений; основы многопоточного программирования для систем с общей и распределенной памятью
<b>ПК-2.2: Знать: инструментальные средства и принципы применяемые для проектирования и контроля принимаемых проектных решений</b>
:
Результаты обучения: знает: инструментальные средства и принципы применяемые для проектирования и контроля принимаемых проектных решений
<b>ПК-2.3: Уметь: осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности</b>
:
Результаты обучения: умеет: реализовывать и отлаживать программы на языках программирования высокого уровня; использовать правила логического вывода и логические операции при написании программы; пользоваться средствами удаленного доступа к вычислительным ресурсам коллективного пользования и запуска многопоточных программ на вычислительных кластерах
<b>ПК-2.4: Уметь: использовать современные инструменты управления разработкой программного обеспечения</b>
:
Результаты обучения: умеет: использовать современные инструменты управления разработкой программного обеспечения
<b>ПК-2.5: Владеть: навыками концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности</b>
:
Результаты обучения: владеет: навыками работы с базовым набором средств разработки многопоточных программ для вычислительных кластеров
<b>ПК-2.6: Владеть: навыками проектирования информационных процессов и систем</b>
:
Результаты обучения: владеет: навыками проектирования информационных процессов и систем
<b>ПК-3.1: Знать: методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности</b>
:
Результаты обучения: знает: критерии выбора программно-аппаратной платформы для решения вычислительно-сложных задач заданного класса
<b>ПК-3.2: Знать: основные направления научных исследований в сфере информатики и вычислительной техники</b>
:
Результаты обучения: знает: основные направления научных исследований в сфере информатики и вычислительной техники

<b>ПК-3.3: Уметь: осваивать методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности</b>					
:					
Результаты обучения: умеет: оформлять результаты оценки эффективности многопоточных алгоритмов					
<b>ПК-3.4: Уметь: планировать и проводить испытания в соответствии с методикой; обрабатывать результаты экспериментов</b>					
:					
Результаты обучения: умеет: планировать и проводить испытания в соответствии с методикой; обрабатывать результаты экспериментов					
<b>ПК-3.5: Владеть: навыками обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности</b>					
:					
Результаты обучения: владеет: способами оценки эффективности многопоточных алгоритмов и максимально достижимого параллелизма на целевой вычислительной архитектуре					
<b>ПК-3.6: Владеть: навыками использования современных методов научных исследований в соответствии с требованиями и тенденциями рынка информационных технологий</b>					
:					
Результаты обучения: владеет: навыками использования современных методов научных исследований в соответствии с требованиями и тенденциями рынка информационных технологий					
<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Курс лекций</b>				
1.1	Цели и задачи курса.Области применения вычислительных систем, классы задач и вычислительных систем.Обзор и обоснование типичной схемы построения вычислительных кластеров. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.2	Иерархия вычислительных средств: процессорное устройство (ядро),мультипроцессор, кластер, распределенные вычислительные системы. Специальные вычислительные устройства. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.3	Обзор средств организации доступа пользователей к кластерным вычислительным системам и начала работы с вычислительными кластерами. Вопросы аутентификации, организации передачи данных между машинами пользователей и удаленными кластерными системами. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен

1.4	Операционные системы узлов кластеров, организация распределенной файловой системы. Высокоскоростные сети, обеспечение высокоскоростных коммуникаций. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.5	Обзор средств разработки (в т.ч. оптимизации и отладки) последовательных и параллельных программ. Обзор средств управления прохождением задач в кластерных системах. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.6	Методы и средства отладки параллельных программ для систем с общей памятью. Оптимизация программ для систем с общей памятью. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.7	Привязка потоков к ядрам, когерентность кэшей, организация совместного доступа к памяти, особенности программирования взаимодействия процессов над общим полем неоднородной памяти (NUMA). /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.8	Обзор стандартов MPI, основные средства MPI. Учет топологий связи в кластерах при проектировании параллельных программ. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен

1.9	Учет различия в производительности узлов вычислительной системы. Учет различия в пропускной способности каналов связи между узлами вычислительной системы. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.10	Асинхронные взаимодействия. Соккрытие передачи данных на фоне вычислений. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.11	Понятие вычислительной загрузки. Синхронные и асинхронные программы. Динамическое перераспределение вычислений в модели программы с синхронными взаимодействиями. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.12	Динамическое перераспределение вычислений в модели программы с асинхронными взаимодействиями. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.13	Понятие надежности вычислений. Методы и средства обеспечения надежности вычислений на кластерах. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен



1.14	Учет изменения конфигурации системы в ходе работы параллельной программы. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.15	Библиотеки параллельных программ. Обзор распространенных библиотек параллельных подпрограмм для решения задач численного моделирования /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
1.16	Тенденции развития средств организации вычислений на кластерах. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>					
2.1	Исследования взаимодействия процессов в мультипроцессоре. Проявление архитектуры мультипроцессора в поведении процессов /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	отчет по лабораторной работе
2.2	Разработка прототипа системы отображения виртуальных топологий MPI на топологию вычислительной системы /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	отчет по лабораторной работе

2.3	Разработка параллельных программ с использованием библиотек, реализующих стандарты MPI. Решение типичных задач численного моделирования /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	отчет по лабораторной работе
2.4	Разработка параллельных программ с использованием средств OpenMP и POSIX Threads /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	отчет по лабораторной работе
2.5	Профилерование и оптимизация параллельных программ, реализованных в средствах MPI /Лаб/	7	4	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	отчет по лабораторной работе
2.6	Профилерование и оптимизация многопоточных программ /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	отчет по лабораторной работе
2.7	Реализация динамического перераспределения вычислений в асинхронных программах /Лаб/	7	6	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	отчет по лабораторной работе
<b>Раздел 3. Параллельное программирование с использованием MPI (контрольная работа)</b>					

3.1	Программная реализация с использованием операторов двухточечного обмена данными /Ср/	7	22	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	контрольная работа
3.2	Программная реализация с использованием операторов коллективного обмена /Ср/	7	20	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	контрольная работа
3.3	Сравнение времени вычислений при разном количестве процессов /Ср/	7	20	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	контрольная работа
3.4	Подготовка к промежуточной итоговой аттестации /Экзамен/	7	54	ПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6	экзамен

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (см. приложение).

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Области применения вычислительных систем, классы задач и вычислительных систем.
2. Схемы построения вычислительных кластеров.
3. Иерархия вычислительных средств: процессорное устройство (ядро), мультипроцессор, кластер, распределенные вычислительные системы.
4. Средства организации доступа пользователей к кластерным вычислительным системам и начала работы с вычислительными кластерами.

5. Аутентификация, организация передачи данных между машинами пользователей и удаленными кластерными системами.
6. Операционные системы узлов кластеров.
7. Организация распределенной файловой системы.
8. Высокоскоростные сети, обеспечение высокоскоростных коммуникаций.
9. Средства разработки последовательных и параллельных программ.
10. Средства управления прохождением задач в кластерных системах.
11. Методы и средства отладки параллельных программ для систем с общей памятью.
12. Оптимизация программ для систем с общей памятью.
13. Привязка потоков к ядрам, когерентность кэшей, организация совместного доступа к памяти, особенности программирования взаимодействия процессов над общим полем неоднородной памяти (NUMA).
14. Обзор стандартов MPI, основные средства MPI.
15. Учет топологий связи в кластерах при проектировании параллельных программ.
16. Различия в производительности узлов вычислительной системы.
17. Различия в пропускной способности каналов связи между узлами вычислительной системы.
18. Асинхронные взаимодействия. Сокрытие передачи данных на фоне вычислений.
19. Понятие вычислительной загрузки. Синхронные и асинхронные программы.
20. Динамическое перераспределение вычислений в модели программы с синхронными взаимодействиями.
21. Динамическое перераспределение вычислений в модели программы с асинхронными взаимодействиями.
22. Изменения конфигурации системы в ходе работы параллельной программы.
23. Понятие надежности вычислений.
24. Методы и средства обеспечения надежности вычислений на кластерах.
25. Библиотеки параллельных программ. Обзор распространенных библиотек параллельных подпрограмм для решения задач численного моделирования.
26. Тенденции развития средств организации вычислений на кластерах.

В рамках освоения дисциплины «Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчете студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчете студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчете студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Лясин Д.Н., Саньков С.Г.	Разработка системных служб для современных операционных систем: Сборник «Методические указания». Выпуск 4	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
Л.2	Лясин Д.Н., Саньков С.Г.	Автоматизация выполнения административных задач в ОС Windows с использованием Windows Scripting Host.: Сборник «Методические указания». Выпуск 1	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.3	Саймон Марлоу	Параллельное и конкурентное программирование на языке Haskell: Пер. с англ. Брагилевского В.Н.	Москва: ДМК Пресс, 2014	
Л.4	Энтони, У.	Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ [Электронный ресурс]: учебное пособие- <a href="https://e.lanbook.com/book/4813">https://e.lanbook.com/book/4813</a>	М.: ДМК Пресс, 2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/4813">https://e.lanbook.com/book/4813</a>
Л.5	Гома, Х.	UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений [Электронный ресурс] : <a href="https://e.lanbook.com/book/1232">https://e.lanbook.com/book/1232</a>	М.: ДМК Пресс, 2007	<a href="https://e.lanbook.com/book/1232">https://e.lanbook.com/book/1232</a>
Л.6	Кэйт Грегори, Эйд Миллер	C++ AMP: построение массивно параллельных программ с помощью Microsoft Visual C++ [Электронный ресурс]: <a href="https://e.lanbook.com/book/69945">https://e.lanbook.com/book/69945</a>	М.: ДМК Пресс,, 2013	<a href="https://e.lanbook.com/book/69945">https://e.lanbook.com/book/69945</a>
Л.7	Пселтис Э.Дж.	Потоковая обработка данных. Конвейер реального времени [Электронный ресурс]: <a href="https://e.lanbook.com/book/105840">https://e.lanbook.com/book/105840</a>	М.: ДМК Пресс, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/105840">https://e.lanbook.com/book/105840</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Электронная информационная образовательная среда по дисциплине "Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления". - URL: <a href="https://eos2.vstu.ru">https://eos2.vstu.ru</a>			
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ - <a href="http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1">http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1</a>			
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ. - URL: <a href="http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=search">http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=search</a>			
Э4	Электронно-библиотечная система "Лань". - URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>			
Э5	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU". - URL: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>			
Э6	Электронный научный журнал "Программные системы, продукты и алгоритмы" [электронный ресурс]. URL: <a href="http://swsys-web.ru/">http://swsys-web.ru/</a>			
Э7	Научная электронная библиотека открытого доступа "КиберЛенинка". - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>			
Э8	Библиографическая и реферативная база данных "Scopus". - URL: <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>			
Э9	Библиографическая и реферативная база данных "Web of Science". - URL: <a href="http://wokinfo.com/">http://wokinfo.com/</a>			
Э10	Научная электронная библиотека "Elibrary.ru". - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства:			
6.3.1.2	MS Visual Studio 2010 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление);			
6.3.1.3	QT Creator (GNU General Public License, Links: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Qt_Creator">https://ru.wikipedia.org/wiki/Qt_Creator</a> )			
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>				
6.3.2.1	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (бесплатный доступ). - url: <a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a> . Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки.			

6.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.
6.3.2.3	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");
6.3.2.4	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>
6.3.2.5	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> . Позволяет произвести поиск патентных документов: Европейской патентной организации (ЕРО), Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), Японии, Австрии, Бельгии, Кипра, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Ирландии, Италии, Лихтенштейна, Люксембурга, Монако, Нидерландов, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии, Англии.

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.3	Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
7.4	При проведении занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, и групповых консультаций используется презентационное оборудование (плазменная панель (проектор), ноутбук) и комплект презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.6	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность одновременного доступа не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.
7.7	В корпусах А (ул.Энгельса 42а), №1 (пр. Ленина 72) и 2 (пр. Ленина 70) развернута сеть Wi-Fi, обеспечивающая свободный доступ студентам к ресурсам сети Интернет и локальным Интернет - ресурсам ВПИ.
7.8	Аудитория 1-303. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.9	Аудитория 1-311. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «1», пр. Ленина 72: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.10	Аудитория 1-302. Лаборатория "Математическое обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, подготовки к процедуре защиты и процедуры защиты выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 24 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 12 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; экран на штативе Keydo KSC-TR 125*125; ноутбук Toshiba Satellite L300; коммутатор 16 PORT D-LINK DES-1016D; мультимедиапроектор NEC NP 210.
7.11	Аудитория 1-510. Лаборатория "Программное обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; плазменная панель LG 42; сплиттер ATEN VS 92A VGA*2.

7.12	Аудитория 1-502. Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус «1», пр. Ленина 72: 26 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; видеопроектор Acer Projector P134w; компьютеры 13 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; кронштейн ARM Media Projector-3; экран настенный Lumien Master 244*244.
7.13	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
7.14	Аудитория 1-304. Кафедра "Информатика и технология программирования". Корпус «1», пр. Ленина 72,
7.15	Аудитория А-22. Информационно-вычислительный центр. Корпус «А», улица Энгельса, 42а.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины:

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к лабораторным работам:

Лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к лабораторной работе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;
- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) защиту выполненных работ;
- 5) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 6) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 7) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторение лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
- 4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
- 5) подготовки к лабораторным работам;
- 6) решения задач, выданных на лабораторных работах;
- 7) выполнения контрольной работы, предусмотренной учебным планом.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Теоретическая часть контрольной работы выполняется по установленным темам с использованием учебно-методических материалов.

К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании контрольной работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов и решаемых задач, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, программным кодом, диаграммами и т.д.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При обучении используются следующие образовательные технологии:

1) Интерактивные методы обучения:

1.1) Интерактивная форма в рамках лекционных занятий:

Каждая лекция заканчивается диагностическим блоком в виде интерактивного элемента. На плазменную панель выводятся тестовые задания вопросы по теме проведенной лекции, студенты отвечают на вопросы. Преподаватель организует дискуссию. Идет групповое обсуждение ответа. После обсуждения преподаватель выделяет на слайде правильный вариант ответа. Если ответ студентов был неправильным, либо они затруднились с ответом, преподаватель поясняет, почему на данный вопрос надо отвечать именно так.

1.2) Интерактивная форма в рамках лабораторных работ:

В качестве интерактивного метода обучения при проведении лабораторных работ используется «метод анализа конкретной ситуации» (case-study). Каждая лабораторная работа начинается с разбора конкретных ситуаций, методов и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы. Метод case-study инициирует совместное погружение студентов в проблемное поле решаемой в рамках лабораторной работы задачи, т. е.



включение в единое творческое пространство, а также обеспечивает согласованность в выборе средств и методов программной реализации решения задачи. Совместная деятельность в процессе разбора конкретных ситуаций, методов, и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы означает, что каждый студент вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями и способами решения задач разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения.

2) Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

3) Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

4) Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.

5) Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

6) Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определенном этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.

7) Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.