

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц. к.т.н. _____

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова _____

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. к.т.н. _____
(должность, уч. степень, звание)

 16.02.26
(подпись, дата)

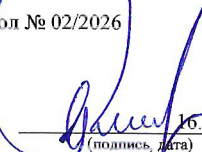
П.А. Степанов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«16» февраля 2026 г, протокол № 02/2026

Заведующий кафедрой № 43

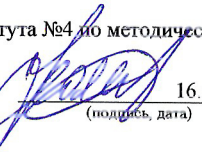
д.т.н., проф. _____
(уч. степень, звание)

 16.02.26
(подпись, дата)

М.Ю. Охилев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц. к.т.н. _____
(должность, уч. степень, звание)

 16.02.26
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы параллельной обработки данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности/ специализации	Проектирование интеллектуальных программных систем
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Аннотация

Дисциплина «Системы параллельной обработки данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.04 «Программная инженерия» направленности/специализации «Проектирование интеллектуальных программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен обосновывать требования к архитектуре интегрированного программного обеспечения и единой информационной среды»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных структур параллельной обработки данных и разработкой программного обеспечения параллельной обработки данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основных вопросов организации параллельной обработки данных, получение знаний об основных вычислительных структурах, а также получения опыта разработки алгоритмов и программ параллельной обработки данных.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен обосновывать требования к архитектуре интегрированного программного обеспечения и единой информационной среды	ПК-2.3.1 знает методы исследования возможных вариантов архитектуры компонентов, включающее описание вариантов и технико-экономическое обоснование выбранного варианта ПК-2.У.1 умеет определять цели архитектуры и сценарии программного средства ПК-2.В.1 владеет методами проектирования архитектуры программного обеспечения

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- разработка программно-информационных систем,
- системы обработки данных,
- цифровая обработка сигналов.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- современные технологии программирования,
 - системы поддержки принятия решений

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины,	6/ 216	6/ 216

ЗЕ/ (час)		
Из них часов практической подготовки	26	26
Аудиторные занятия, всего час.	36	36
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)	16	16
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	171	171
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Принципы реализации параллелизма в архитектурах ВС. Уровни и способы организации параллелизма.	2	2			55
Раздел 2. Реализация параллельных вычислений в микропроцессорах INTEL. Технология MMX. Многопоточные приложения.	5	5	10		55
Раздел 3. Графические процессоры, технология CUDA.	3	3	6		61
Итого в семестре:	10	10	16		171
Итого	10	10	16	0	171

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Уровни и способы введения параллелизма.
1	Векторные ЭВМ.
2	Матричные структуры.
2	Структура видеопроцессоров nVidia.
3	Память в CUDA.
3	Реализация в CUDA базовых операций над массивами.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
1	Уровни и способы введения параллелизма.	Групповая дискуссия, проектное обучение	1	1	1
2	Векторные ЭВМ.	Групповая дискуссия, проектное обучение	1	1	2
3	Матричные структуры.	Групповая дискуссия, проектное обучение	1	1	3
4	Структура видеопроцессоров nVidia.	Групповая дискуссия, проектное обучение	2	2	3
5	Память в CUDA.	Групповая дискуссия, проектное обучение	1	1	3
6	Реализация в CUDA базовых операций над массивами.	Групповая дискуссия, проектное обучение	2	2	3
7	Организация многопоточных приложений.	Групповая дискуссия, проектное обучение	2	2	2
Всего			10		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности	1	1	2
2	Выполнение векторных операций с использованием технологии MMX.	2	2	2
3	Установка CUDA, получение параметров GPU.	2	2	3
4	Выполнение в CUDA операций с векторами.	2	2	3
5	Выполнение в CUDA операций с матрицами.	2	2	3
6	Использование в CUDA прямого обращения к памяти CPU.	2	2	3
7	Выполнение в CUDA базовых операций	2	2	3

	над массивами.			
8	Построение многопоточных приложений.	2	2	2
9	Итоговое занятие	1	1	
	Всего	16		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	100	100
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	5	5
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	36	36
Всего:	171	171

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.3 Х70	Хокни, Р., Джессхоуп. Параллельные ЭВМ :Архитектура, программирование и алгоритмы Ред.: Е. П. Курочник; Пер.: Д. И. Абашкин. - М. : Радио и связь, 1986.	18
004.4 А 45	Алгоритмы : построение и анализ. / Т. Кормен [и др.] ; пер.: И. В. Красиков, Н. А. Орехова, В. Н. Романов. - 2-е изд. - М. и др. : Вильямс, 2012. - 1290 с.	10

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://lms.guap.ru/	ЛМС ГУАП
https://pro.guap.ru/	Система личного кабинета ГУАП

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Docker Desktop (распространяется свободно)
2	Java SE Standard Edition версии 21 (распространяется свободно)
3	Netbeans 21+ (распространяется свободно)
4	IntelliJ Idea Community Edition (распространяется свободно)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

URL адрес	Наименование
//msdn.microsoft.com/ru-ru/	Официальный сайт компании Microsoft.
//nvidia.ru	Официальный сайт компании nVidia.

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	Б.М. 23-10
3	Аудитории для самостоятельной подготовки	ул. Гастелло, д. 15, лит. А, ауд. 24-03, 24-05; интернет-классы библиотеки ул. Б. Морская, 67, ауд. 12-16, ул. Гастелло, 15, ауд.

		С-26, ул. Ленсовета, 14, ауд. 31-05
--	--	---

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Тесты.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Уровни введения параллелизма.	ПК-2.3.1
2	Способы введения параллелизма.	ПК-2.У.1
3	Классификация Флинна.	ПК-2.В.1
4	Классификация Шора.	ПК-2.3.1
5	Закон Амдала.	ПК-2.У.1
6	Конвейерная обработка. Конвейер команд.	ПК-2.В.1
7	Конвейерная обработка. Функциональный конвейер.	ПК-2.3.1
8	Процессор с очень длинным командным словом.	ПК-2.У.1
9	Векторные компьютеры.	ПК-2.В.1
10	Матричные структуры. Процессорные матрицы.	ПК-2.3.1
11	Матричные структуры. Матрицы автоматов.	ПК-2.У.1
12	Графические процессоры. Архитектура GPU.	ПК-2.В.1
13	Типы памяти в CUDA.	ПК-2.3.1
14	CUDA. Работа с глобальной памятью.	ПК-2.У.1
15	CUDA. Отображение памяти CPU на память GPU.	ПК-2.В.1
16	CUDA. Разделяемая память.	ПК-2.3.1
17	CUDA. Константная память.	ПК-2.У.1
18	CUDA. Текстурированная память.	ПК-2.3.1
19	Мультипроцессорные системы.	ПК-2.У.1
20	Построение мультипоточных приложений.	ПК-2.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Закон Амдала используется для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификации архитектур компьютеров по потокам команд и данных 2. Оценки максимального ожидаемого ускорения программы при использовании параллелизма 3. Организации конвейерной обработки команд в процессоре 4. Распределения памяти между CPU и GPU 	ПК-2.3.1
2	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Согласно классификации Флинна, архитектура, в которой несколько потоков команд обрабатывают несколько потоков данных, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SISD 2. SIMD 3. MISD 4. MIMD 	ПК-2.У.1
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Какой тип памяти в CUDA является самым быстрым, но доступен только для чтения в пределах одного блока потоков и разделяется между нитями этого блока?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Глобальная память 2. Разделяемая память 3. Константная память 4. Тектурная память 	ПК-2.В.1
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Что характеризует классификация Шора в области параллельных вычислений?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы синхронизации потоков 2. Методы отображения виртуальной памяти на физическую 3. Способы взаимодействия процессоров и организации памяти в многопроцессорных системах 4. Этапы конвейерной обработки данных 	ПК-2.3.1
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Процессор, который выполняет одну инструкцию, но применяет её к большому массиву данных (вектору), называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матричный процессор 2. Конвейерный процессор 3. Векторный компьютер 4. Процессор с очень длинным командным словом (VLIW) 	ПК-2.У.1
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ В архитектуре CUDA для работы с данными, которые часто используются разными нитями и редко изменяются (например, коэффициенты фильтров), наиболее эффективно использовать:</p>	ПК-2.В.1

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глобальную память 2. Разделяемую память 3. Константную память 4. Текsturную память 	
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Что подразумевается под функциональным конвейером в контексте параллельной обработки?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разбиение задачи на этапы, каждый из которых выполняется специализированным устройством 2. Последовательное выполнение команд процессором 3. Одновременная работа нескольких процессорных ядер над разными функциями 4. Отображение памяти CPU на память GPU 	ПК-2.3.1
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Какой механизм в CUDA позволяет избежать явного копирования данных между оперативной памятью CPU и видеопамятью GPU, делая их доступными для обоих устройств?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разделяемая память 2. Отображение памяти CPU на память GPU (Zero-Copy / Unified Memory) 3. Константная память 4. Текsturная память 	ПК-2.У.1
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Что из перечисленного относится к уровням введения параллелизма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень команд, уровень циклов, уровень процессов 2. Процессорные матрицы и матрицы автоматов 3. Графические процессоры и мультипроцессорные системы 4. Классификация Шора и Флинна 	ПК-2.В.1
	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Матричная структура, состоящая из множества одинаковых арифметических устройств, соединенных регулярным образом и работающих под управлением одного контроллера, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конвейер команд 2. Процессорная матрица (SIMD-массив) 3. Матрица автоматов 4. VLIW-процессор 	ПК-2.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Напишите кернел на CUDA, который вычисляет скалярное произведение двух векторов a и b длины N . Используйте разделяемую память (<code>__shared__</code>) для суммирования результатов внутри каждого блока. Покажите вызов кернела с сеткой из $blocks = N/256$ и $threads = 256$.

2	Напишите кернел, который выполняет поэлементное сложение двух матриц размера 1024x1024. Организуйте доступ к глобальной памяти так, чтобы минимизировать количество промахов кэша (coalesced access). Объясните, как вы выберете размер сетки и блоков.
3	Реализуйте кернел для умножения матриц ($C = A * B$) размера 256x256 на блоке потоков 16x16. Покажите, как использовать разделяемую память для уменьшения обращений к глобальной памяти (блочная версия с загрузкой тайлов).
4	Используя технику <i>отображения памяти CPU на память GPU</i> (Unified Memory / Zero-Copy), напишите фрагмент кода C++/CUDA, который выделяет массив на хосте, изменяет его на устройстве (кернел инкрементирует каждый элемент на 1) и читает результат на хосте <i>без явного вызова cudaMemcpy</i> .
5	Напишите кернел для вычисления гистограммы изображения (256 бинов). Используйте атомарные операции (atomicAdd) для работы с глобальной памятью. Объясните, почему атомарные операции могут замедлять выполнение.
6	В кернеле возникает проблема <i>bank conflicts</i> при обращении к разделяемой памяти. Объясните, что это такое. Напишите пример кода, где возникает конфликт, и исправьте его (например, используя технику padding или изменение индексации).
7	Напишите кернел, который транспонирует матрицу размера 1024x1024. Обеспечьте эффективное использование разделяемой памяти для избежания некоалесированного доступа при записи в глобальную память.
8	Используя константную память (<code>__constant__</code>), реализуйте кернел, который умножает каждый элемент вектора на заранее заданный коэффициент (массив из 8 коэффициентов). Покажите объявление константной памяти и копирование данных в нее.
9	Реализуйте редукцию (суммирование) массива из 1 048 576 элементов (1024*1024) на GPU с использованием нескольких блоков. Напишите цикл, который складывает результаты всех блоков на CPU после завершения кернела.
10	Напишите полный код на C++ с использованием CUDA, который: <ul style="list-style-type: none"> • Выделяет память на GPU для двух массивов A и B размером N. • Заполняет их случайными числами на CPU и копирует на GPU. • Запускает кернел, вычисляющий $A[i] = A[i] + B[i] * 2$. • Копирует результат обратно и выводит первые 10 элементов.

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат

конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- вводная часть, посвящённая целям и задачам дисциплины, её месту в учебном процессе и будущей практической деятельности;
- основная часть, содержащая ключевые моменты теоретических основ параллельной обработки данных и практического использования инструментов разработки;
- итоговая часть, содержащая обзор и обсуждение рассмотренных методов, приёмов и алгоритмов, их взаимосвязей и взаимодействия.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является приобретение обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Для проведения практических занятий нужен компьютерный класс, в котором имеется видео проектор. С помощью проектора можно визуализировать работу

информационных систем, представленных студентами для обсуждения, благодаря чему наглядно продемонстрировать результаты работы студентов.

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания на лабораторные работы выбираются обучающимися по известным им номерам вариантов из методических указаний к лабораторным работам. Результаты выполнения работы представляются обучающимися преподавателю в виде отчёта и, если это предусмотрено заданием, программного продукта. Выполненная работа оценивается преподавателем по результатам тестирования представленной программы и беседы с обучающимся по тексту представленного отчёта.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Письменный отчёт о лабораторной работе должен содержать: название лабораторной работы, фамилию автора отчёта, постановку задачи, описание хода решения задачи, описание полученных результатов, в том числе – тестов, на которых проверена программа, если заданием предусмотрена её разработка

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчёт о лабораторной работе может быть оформлен обучающимся в электронном виде или на бумаге в виде рукописного или печатного документа

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при выполнении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при выполнении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой