


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета факультета математики,
 информационных и авиационных технологий
 от «16» июня 2020 г., протокол № 5/20
 Председатель _____ Волков М.А.
 (подпись, расшифровка подписи)
 «16» июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|--------------------------------|
| Дисциплина | Распределённые вычисления |
| Факультет | ФМИАТ |
| Кафедра | Информационные технологии (ИТ) |
| Курс | 4 |

Направление (специальность) 09.03.03 - «Прикладная информатика»
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Информационная сфера
полное наименование

Форма обучения очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2020 г.

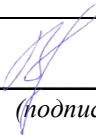
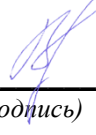
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Кафедра | Должность, ученая степень, звание |
|------------------------------|---------|--------------------------------------|
| Филаткина Елена Владимировна | ИТ | к.ф.-м.н, доцент |

| СОГЛАСОВАНО | СОГЛАСОВАНО |
|--|--|
| Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину | Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий |
| /  / <u>Волков М.А.</u> / <i>(подпись)</i> <i>(Ф.И.О.)</i> | /  / <u>Волков М.А.</u> / <i>(подпись)</i> <i>(Ф.И.О.)</i> |
| «16» июня 2020 г. | «16» июня 2020 г. |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель освоения дисциплины: Целью дисциплины является изучение основных архитектур многопроцессорных систем и принципов разработки прикладного программного обеспечения для них.

Задачи освоения дисциплины:

Основная задача этой дисциплины заключается в том, чтобы

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать приобретает следующие знания, навыки и умения:

1. знание архитектуры современных математических и графических сопроцессоров
2. способность самостоятельно понять и изучить архитектуру вновь появляющихся ускорителей
3. знание принципов разработки ПО для современных GPU
4. ориентироваться в стеке технологий CUDA для GPU nVidia
5. знать состав библиотеки CUDA для неграфических вычислений, уметь применять эти библиотеки при разработке ПО для GPU nVidia

Знать: архитектуру высокопроизводительных процессоров, принципы параллелизма, стандарт OpenMP.

Уметь: создавать приложения для многопроцессорных систем.

Владеть: навыками проектирования распределённых приложений и проведения анализа их производительности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

«Распределённые вычисления» является дисциплиной по выбору образовательного модуля по направлению 09.03.03 - «Прикладная информатика».

Курс входит в вариативную часть профессионального цикла Основной Образовательной Программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина читается в 7 семестре на 4 курсе студентам очной формы обучения и базируется на следующих дисциплинах:

- Информатика и информационные технологии;
- Информационные системы и технологии;


Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых профессиональных понятий и определений в области информационных технологий;
- уметь использовать современные офисные приложения, быть уверенным пользователем ПК;
- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

Разработка мобильных приложений

Открытые технологии разработки программного обеспечения


| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|
| ПК -2 способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение | Знать: знать состав библиотеки CUDA для неграфических вычислений Уметь: Работать с новыми информационными технологиями в системе социальной защиты и информирования населения РФ, работа с БД. Владеть: навыками проектирования распределённых приложений и проведения анализа их производительности. |
| ПК -3 способность проектировать ИС по видам обеспечения | Знать: Компьютерную этику и компьютерное право, основные направления информатизации социальной сферы, законодательную базу РФ в сфере информатизации. Уметь: Работать с новыми информационными технологиями в системе социальной защиты и информирования населения РФ, работа с БД. Владеть: методологическим и методическим инструментариями необходимо сегодня, в конечном счете, для успешного анализа современного информационного пространства. Знаниями основных понятий, утверждений, а так же методами исследования. |
| ПК-7 способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы | Знать: архитектуру высокопроизводительных процессоров, принципы параллелизма, стандарт OpenMP Уметь: Работать с новыми информационными технологиями в системе социальной защиты и информирования населения РФ, работа с БД. Владеть: методологическим и методическим инструментариями необходимо сегодня, в конечном счете, для успешного анализа современного информационного пространства. Знаниями основных понятий, утверждений, а так же методами исследования. |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения очная) | |
|--|---|---|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 7 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия: | 72 | 72 |
| Лекции | 36 | 36 |
| практические и семинарские занятия | - | - |
| лабораторные работы (лабораторный практикум) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат) | Тестирование, защита лабораторных работ | Тестирование, защита лабораторных работ |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | экзамен (36) | экзамен (36) |
| Всего часов по дисциплине | 180 | 180 |

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения _____ очная _____

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | в т.ч. занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | лекции | практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1 Эволюция графических ускорителей | | | | | | | |
| Тема 1.1. | 10 | 6 | | | | 4 | Устный опрос |
| Тема 1.2. | 11 | 6 | | 2 | | 3 | Тестирование |
| Тема 1.3. | 9 | 4 | | 2 | 2 | 3 | Устный опрос |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| Раздел 2. Программная модель CUDA | | | | | | | |
|--|-----|----|--|----|----|----|--------------|
| Тема 2.1. | 10 | 4 | | 2 | | 4 | Устный опрос |
| Тема 2.2. | 9 | 4 | | 2 | 2 | 3 | Устный опрос |
| Раздел 3. Высокоуровневые технологии разработки | | | | | | | |
| Тема 3.1. | 10 | 4 | | | | 6 | Тестирование |
| Тема 3.2. | 10 | 4 | | | | 6 | Тестирование |
| Тема 3.3. | 10 | 4 | | | 2 | 6 | Устный опрос |
| Экзамен | 36 | | | | | | |
| Итого | 180 | 36 | | 36 | 18 | 72 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 Эволюция графических ускорителей


Тема 1. Графический конвейер. Архитектура GPU-устройства. Эволюция графических ускорителей. Появление и эволюция графического конвейера. Текстуры, шейдеры. Шейдерные процессоры. Общие черты внутреннего устройства графических ускорителей разных производителей.

Тема 2. Иерархия памяти GPU. Константная, глобальная, текстурная, разделяемая память. Виды памяти в GPU устройствах. Константная, глобальная, текстурная, разделяемая память. Расположение на графическом чипе, кеширование, ограничения доступа. Обмен данными между GPU и CPU. Общее виртуальное адресное пространство.

Тема 3. Общие принципы построения программ для GPU. Модель программирования в общей памяти. SIMD (SIMT) модель программы. Классификация Флинна. Место GPU в классификации Флинна. Отличия модели SIMT от классической SIMD-архитектуры.

Раздел 2. Программная модель CUDA

Тема 1. Программная модель CUDA. Взаимодействие CPU->GPU->CPU. Взаимодействие CUDA и C/C++. Расширение языка C/C++. Встроенные типы данных, дополнительные языковые конструкции. CUDA-библиотека времени

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

исполнения. Атомарные операции.

Тема 2. Некоторые алгоритмы обработки массивов. Параллельная редукция. Префиксная сумма. Установка и настройка программного обеспечения CUDA под ОС семейств Windows и Linux. Расширение языка C/C++. Встроенные типы данных, дополнительные языковые конструкции. CUDA-библиотека времени исполнения. Атомарные операции. Компиляция CUDA-программ.

Раздел 3. Высокоуровневые технологии разработки

Тема 1. Некоторые численные алгоритмы.

Программная реализация алгоритма параллельного суммирование элементов одномерного массива на GPU. Сравнение производительности CPU и GPU-реализаций.

Тема 2. Прикладные математические библиотеки: CUBLAS, CUSPARSE, CUFFT, CURAND.

Программная реализация на GPU алгоритмов: - транспонирования матрицы - вычисления числа "пи" при помощи составных квадратурных формул - вычисления числа "пи" методом Монте-Карло. Тема 3. Высокоуровневые технологии разработки. Введение в Thrust. Реализация вычисления числа "пи" составными квадратурными формулами при помощи Thrust. Сравнение производительности. Введение в шаблоны C++. Функтор, итератор. Их реализация на C++. ZIP-итератор. Общая идеология Thrust. Примеры использования. Взаимодействие Thrust и CUDA Plain C.


6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторная работа 1: Общие черты внутреннего устройства графических ускорителей разных производителей.

Лабораторная работа 2: Виды памяти в GPU устройствах. Константная, глобальная, текстурная, разделяемая память. Расположение на графическом чипе, кеширование, ограничения доступа. Обмен данными между GPU и CPU. Общее виртуальное адресное пространство.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Лабораторная работа 3: Классификация Флинна. Место GPU в классификации Флинна. Отличия модели SIMT от классической SIMD-архитектуры.

Лабораторная работа 4: Программная модель CUDA. Взаимодействие CPU->GPU->CPU. Взаимодействие CUDA и C/C++. Расширение языка C/C++. Встроенные типы данных, дополнительные языковые конструкции. CUDA-библиотека времени исполнения. Атомарные операции.

Лабораторная работа 5: Программная реализация алгоритма параллельного суммирование элементов одномерного массива на GPU


Лабораторная работа 6: Введение в шаблоны C++. Функтор, итератор. Их реализация на C++. ZIP-итератор.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых работ и контрольных не предусмотрено учебным планом.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

| Индекс компетенции | № | |
|--------------------|---|---|
| ПК-1 | 1 | Эволюция GPU. Современный графический конвейер. |
| ПК-3 | 2 | Архитектура графического ускорителя nVidia. Шейдер. Шейдерный процессор. Управление потоком инструкций и данных. |
| ПК-3, ПК-7 | 3 | Виды памяти GPU. Константная, глобальная, текстурная, разделяемая память. Расположение на графическом чипе, кеширование, ограничения доступа. |
| ПК-3, ПК-7 | 4 | Программная модель CUDA. Расширение языка C/C++. Встроенные типы данных, дополнительные языковые конструкции. |
| ПК-3, ПК-7 | 5 | Программная модель CUDA. Расширение языка C/C++. CUDA-библиотека времени исполнения. Атомарные операции. |
| ПК-3, ПК-7 | 6 | Предназначение и структура библиотек CUBLAS, CUSPARSE, CURAND. |
| ПК-3, ПК-7 | 7 | Библиотека Thrust. Идеология. Детали реализации |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


| | | |
|------------|----|---|
| | | вычислительных алгоритмов с использованием Thrust. Функтор, итератор, zip-итератор. |
| ПК-3, ПК-2 | 8 | Опишите структуру графического процессора G80. |
| ПК-3, ПК-7 | 9 | Каковы основные вычислительные возможности нитевых ядер? |
| ПК-3, ПК-7 | 10 | Опишите структуру потокового мультипроцессора. |
| ПК-2 | 11 | Как должны быть организованы вычисления в процессоре G80? |
| ПК-2, ПК-7 | 12 | В чем состоят принципы организации и функционирования массива взаимодействующих нитей? |
| ПК-2, ПК-7 | 13 | В соответствии с техникой массива взаимодействующих нитей распишите один из известных вам алгоритмов численного интегрирования. |

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения _____ очная _____

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|---------------|--|
| Раздел 1 Эволюция графических ускорителей | Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче зачета | 4 | устный опрос |
| Раздел 2. Программная модель CUDA | Проработка учебного материала Подготовка к сдаче зачета | 6 | Устный опрос, контрольная работа |
| Раздел 3. Высокоуровневые технологии разработки | Проработка учебного материала Подготовка к сдаче зачета | 20 | Устный опрос, контрольная работа |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

а) Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Малявко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 129 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11827-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/446247>
2. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/445188>
3. Косяков М.С. Введение в распределенные вычисления / Косяков М.С.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2014. — 155 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65816.html>


Дополнительная литература:

1. Мищенко В.К. Архитектура высокопроизводительных вычислительных систем : учебное пособие / Мищенко В.К.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 40 с. — ISBN 978-5-7782-2365-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44898.html>
2. Боресков А.В. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учебное пособие / А.В. Боресков [и др.]. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-19-011058-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54647.html>
3. Соснин В.В. Введение в параллельные вычисления / Соснин В.В., Балакшин П.В.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 54 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68646.html>
4. Некрасов К.А. Параллельные вычисления общего назначения на графических процессорах : учебное пособие / К.А. Некрасов [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-7996-1722-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69657.html>
5. Николаев Е.И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Николаев Е.И.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66086.html>

Учебно-методическая литература

Учебно-методическая:

1. Волков М. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

направлений бакалавриата 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», 09.03.03 - «Прикладная информатика» и направления магистратуры 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / М. А. Волков; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 368 КБ). - Текст : электронный.
<http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/8005>

Согласовано:

Г.А. Биборо ИБ УлГУ Полина И.Ю ФМИ / /
должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение

MS Office

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система /Компания «Консультант Плюс». – Электрон. дан. – Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>


7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:

Зам.нач. УИИТ Киселева ИВ И.Ю. Полина 10.06.2019
должность сотрудника УИИТ ФИО подпись дата

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для лабораторного практикума и самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

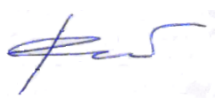
13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик  _____ Филаткина Е.В.
подпись _____ должность _____ ФИО _____