

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от « 21 » 05 2024 г. протокол № 5/24  
Председатель М.А. Волков  
« 21 » мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|            |   |
|------------|---|
| Дисциплина | <b>Технологии обработки больших данных</b>                    |
| Факультет  | Факультет математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра    | Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей               |
| Курс       | 1 - очная форма обучения                                      |

Направление (специальность): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль/специализация): Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 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 |
|----------------------------|---|-----------------------------------|
| Курилова Оксана Леонидовна | Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей | Доцент, Кандидат технических наук |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности.

### Задачи освоения дисциплины:

-приобретение студентами знаний о технологиях подготовки, хранения, обработки и анализа больших данных;

-применение статистических и математических методов для анализа больших объёмов информации;

-приобретение практических навыков работы с нереляционными базами данных,

-приобретение студентами знаний о экосистеме Hadoop.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии обработки больших данных» относится к числу дисциплин блока Б1.В, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2 (ПК-4, ПК-1 (ПК-1).

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: .

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, 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 (ПК-4) Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях | <p><b>знать:</b><br/>основные подходы к обработке больших массивов данных;</p> <p><b>уметь:</b><br/>выбирать подходящую технологию хранения больших данных.</p> <p><b>владеть:</b><br/>Современными инструментами работы с большими данными.</p> |
| ПК-1 (ПК-1) Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей  | <p><b>знать:</b><br/>причины возникновения тренда больших данных;<br/>процессы анализа больших данных;</p>   |

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций   |
|--|--|
|  | <p><b>уметь:</b><br/>формулировать алгоритмы; выбирать подходящий инструмент анализа больших данных</p> <p><b>владеть:</b><br/>Современными инструментами работы с большими данными.</p> |

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ**

**4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа**

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы  | Количество часов (форма обучения <u>очная</u> ) |                     |
|---|---|---------------------|
|   | Всего по плану                                  | В т.ч. по семестрам |
|   |   | 1                   |
| 1   | 2   | 3                   |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП  | 36  | 36                  |
| Аудиторные занятия:   | 36  | 36                  |
| Лекции  | 18  | 18                  |
| Семинары и практические занятия   | 18  | 18                  |
| Лабораторные работы, практикумы   | -   | -                   |
| Самостоятельная работа  | 36  | 36                  |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Тестирование                                    | Тестирование        |
| Курсовая работа   | -   | -                   |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)  | Зачёт   | Зачёт               |
| Всего часов по дисциплине   | 72  | 72                  |

#### 4.3. Содержание дисциплины. 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   |                                |                                 | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа |                                |
|   |       | Лекции               | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы |                               |                        |                                |
| 1   | 2     | 3                    | 4                              | 5                               | 6                             | 7                      | 8                              |
| <b>Раздел 1. Технологии обработки больших данных</b>                      |       |                      |                                |                                 |                               |                        |                                |
| Тема 1.1. Введение в BigData.   | 9     | 2                    | 2                              | 0                               | 0                             | 5                      | Тестирование                   |
| Тема 1.2. Хранилища данных. Технологии OLTP, OLAP, ETL                    | 11    | 3                    | 3                              | 0                               | 0                             | 5                      | Тестирование                   |
| Тема 1.3. Технологии NoSQL.   | 9     | 3                    | 3                              | 0                               | 0                             | 3                      | Тестирование                   |
| Тема 1.4. Экосистема Hadoop.  | 7     | 2                    | 2                              | 0                               | 0                             | 3                      | Тестирование                   |
| Тема 1.5. Распределённые файловые системы.                                | 9     | 2                    | 2                              | 0                               | 0                             | 5                      | Тестирование                   |
| Тема 1.6. MapReduce : методология и технология распределённых вычислений. | 9     | 2                    | 2                              | 0                               | 0                             | 5                      | Тестирование                   |
| Тема 1.7. Обработка данных в реальном времени.                            | 9     | 2                    | 2                              | 0                               | 0                             | 5                      | Тестирование                   |
| Тема 1.8. Массово-параллельная структура - Massive                        | 9     | 2                    | 2                              | 0                               | 0                             | 5                      | Тестирование                   |

| Название разделов и тем        | Всего | Виды учебных занятий |                                |                                 |                               |                        | Форма текущего контроля знаний |
|--------------------------------|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
|                                |       | Аудиторные занятия   |                                |                                 | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа |                                |
|                                |       | Лекции               | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы |                               |                        |                                |
| 1                              | 2     | 3                    | 4                              | 5                               | 6                             | 7                      | 8                              |
| Parallel Processing.           |       |                      |                                |                                 |                               |                        |                                |
| <b>Итого подлежит изучению</b> | 72    | 18                   | 18                             | 0                               | 0                             | 36                     |                                |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Технологии обработки больших данных

#### Тема 1.1. Введение в BigData.

Основные вызовы больших данных(V). Определение термина "большие данные". Классификация Big Data. Роли игроков на рынке Big Data. Профессии Big Data. Примеры успешных кейсов.

#### Тема 1.2. Хранилища данных. Технологии OLTP, OLAP, ETL

Принципы технологии OLTP. Понятие транзакции. Способы организации транзакций и принципы блокировки доступа к данным. Назначение технологии. Определение и свойства хранилищ данных, виды данных, хранящихся в хранилищах. Многомерная модель представления данных. Технологии BI и ETL, OLAP. Виды реализации многомерной модели данных. СУБД, обеспечивающие поддержку OLAP.

#### Тема 1.3. Технологии NoSQL.

Горизонтальное и вертикальное масштабирование. CAP-теорема. История термина NoSQL и его трактование. BASE–архитектура (Basically Available, Soft-state, Eventually consistent). Графовые, колончатые, документо-ориентированные модели модель и ключ-значение. Термин NewSQL. СУБД: HBase, Cassandra, Neo4j, MongoDB.

#### Тема 1.4. Экосистема Hadoop.

Основные принципы Hadoop, компоненты, примеры использования. Проблемы разработки для крупных параллельных систем

#### Тема 1.5. Распределённые файловые системы.

Структура РФС, требования, примеры: HDFS, Google, LustreFS. HDFS: архитектура, основные узлы, ограничения, основные команды.

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

## **Тема 1.6. MapReduce: методология и технология распределённых вычислений.**

Основные идеи MapReduce, Этапы Map – предварительной обработки и Reduce – свертки результатов. Примеры функций. Различные решения: Apache Hadoop, Erlang, в MongoDB, в CouchDB.

## **Тема 1.7. Обработка данных в реальном времени.**

Storm, Spark, Impal: основные идеи, сравнение достоинств и недостатков. Примеры использования.

## **Тема 1.8. Массово-параллельная структура - Massive Parallel Processing.**

Масштабирование реляционных баз данных. Параллельное выполнение запросов к БД. Архитектура Hub and Spoke.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Тема 1.1. Введение в BigData.**

### **Тема 2.2. Хранилища данных. Технологии OLTP, OLAP, ETL**

Вопросы к теме:

Очная форма

Рассмотрение особенностей процесса ETL на базе библиотеки PETL на языке Python.

### **Тема 3.3. Технологии NoSQL.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Рассмотрение особенностей использования документно-ориентированной базы данных на примере MongoDB.

### **Тема 4.4. Экосистема Hadoop.**

### **Тема 5.5. Распределённые файловые системы.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Рассмотрение особенностей экосистемы Hadoop в виртуальной машине Cloudera QuickStart.

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

## **Тема 6.6. MapReduce: методология и технология распределённых вычислений.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Рассмотрение особенностей технологии MapReduce в базе данных MongoDB.

## **Тема 7.7. Обработка данных в реальном времени.**

## **Тема 8.8. Массово-параллельная структура - Massive Parallel Processing.**

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Данные, информация, знания, модели. Наука о данных.
2. Эволюционное развитие архитектур и данных.
3. Технологии BigData: определение для BigData, назначение BigData, ключевые характеристики, история появления и основные принципы BigData. Основные виды данных.
4. Критерии больших данных. Источники больших данных. Интернет.
5. Возможные этапы работы с большими данными.
6. Технология OLTP. Основные принципы, назначение, понятие транзакции, уровни блокировки, организация многопользовательского доступа.
7. Хранилища данных (определение и свойства хранилищ данных, виды данных, хранящихся в хранилищах, многомерная модель представления данных)
8. Технологии BI и ETL, OLAP.
9. Виды реализации многомерной модели данных. СУБД, обеспечивающие поддержку OLAP.
10. Специфика хранения и обработки больших данных.

11. Распределённые файловые системы. Файловая система HDFS.
12. Основные отличия NoSQL от реляционных баз данных. Достоинства и недостатки этих технологий.
13. Модели представления данных NoSQL: графовая, колончатая, ключ-значение.
14. Парадигма Map Reduce. Принцип работы. Слабые и сильные стороны, области применимости.
15. Масштабирование реляционных баз данных.
16. Параллельное выполнение запросов к БД.
17. Архитектура Hub and Spoke.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

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.) |
|--|---|---------------|---|
| <b>Раздел 1. Технологии обработки больших данных</b>   |   |               |   |
| Тема 1.1. Введение в BigData.                          | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                    | 5             | Тестирование  |
| Тема 1.2. Хранилища данных. Технологии OLTP, OLAP, ETL | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                    | 5             | Тестирование  |

| Название разделов и тем  | Вид самостоятельной работы<br>(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.) |
|--|--|---------------|---|
| Тема 1.3. Технологии NoSQL.  | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                       | 3             | Тестирование  |
| Тема 1.4. Экосистема Hadoop.   | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                       | 3             | Тестирование  |
| Тема 1.5. Распределённые файловые системы.                               | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                       | 5             | Тестирование  |
| Тема 1.6. MapReduce: методология и технологии распределённых вычислений. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                       | 5             | Тестирование  |
| Тема 1.7. Обработка данных в реальном времени.                           | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                       | 5             | Тестирование  |
| Тема 1.8. Массово-параллельная структура - Massive Parallel Processing.  | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.                                       | 5             | Тестирование  |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Воронова, Л. И. Big Data. Методы и средства анализа : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов ; Л. И. Воронова, В. И. Воронов. - Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. - 33 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 04.04.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61463.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_136553

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

2. Иванова С. М. Теория информации. Хранение и передача данных / С. М. Иванова, З. В. Ильиченкова ; Иванова С. М., Ильиченкова З. В. - Москва : РТУ МИРЭА, 2022. - 75 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика. - <https://e.lanbook.com/book/256583>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/256583.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_473799

#### **дополнительная**

1. Анализ данных : Учебник для вузов / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, Т.А. Дуброва [и др.] ; под ред. Мхитаряна В.С. - Москва : Юрайт, 2022. - 490 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489100> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00616-2 : 1459.00. / .— ISBN 0\_316043

2. Федин, Ф. О. Анализ данных : учебное пособие. Ч. 1 : Подготовка данных к анализу / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин ; Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. - 204 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_402189

3. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин ; Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. - 308 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/26445.html>. - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_407312

#### **учебно-методическая**

1. Липатова С. В. Методические рекомендации для лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Технологии обработки больших данных» для студентов направления 11.04.02 " Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / С. В. Липатова. - 2022. - 29 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13307>. - Режим доступа: ЭБС УЛГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_475936.

#### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Xunbuntu
- СОТСБИ
- LibreOffice

#### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /

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

ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

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

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 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.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

|             |                                   |                            |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Разработчик | Доцент Кандидат технических наук  | Курилова Оксана Леонидовна |
|             | Должность, ученая степень, звание | ФИО                        |