

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 07.04.2025 16:57:47 Уникальный программный идентификатор: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322329	Рабочая программа дисциплины "Операционные системы" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ В.Е. Федоров

2020 г.



**Рабочая программа дисциплины (модуля)\*  
Операционные системы**

Направление подготовки (специальность)

10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)

специализация № 1 "Анализ безопасности компьютерных систем"

Присваиваемая квалификация (степень)

специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2018, 2019, 2020

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:**  
Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 11 от «24» 08 2020 г.

Председатель Ученого совета  
математического факультета  Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета  
математического факультета  С.А. Никитина

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой**  
компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Протокол заседания № 13 от «27» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой  А.Н. Ручай

Автор (составитель):  
Канд. физ.-мат. наук, доцент  В.А. Окороков

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора**  
**ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями изучения дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с базовыми понятиями и терминами операционных систем;
- освоение обучающимися основ проектирования и кодирования программного обеспечения.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.Б.1.21

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Освоение дисциплины опирается на знания по элементарной математике, полученные студентами в средней школе, а также требует предварительного изучения курса «Языки программирования».

Языки программирования

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин:

Методы программирования

Защита программ и данных

Защита в операционных системах

Основы информационной безопасности

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-7: способность учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работать с программными средствами общего и специального назначения**

#### Знать:

- основные современные тенденции развития информатики и вычислительной техники;
- историю развития и направления эволюции современных операционных систем (ОС);
- основные элементы аппаратного обеспечения компьютера, необходимые для организации работы ОС;
- типовые приемы и технологии создания программ сложной структуры;
- особенности программирования в среде конкретной ОС.

#### Уметь:

- учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности,
- уметь использовать возможности ОС при разработке прикладных программ.

#### Владеть:

- основными принципами организации и взаимодействия программных компонентов;
- навыками применения современных научных тенденций в своей профессиональной деятельности;
- навыками работы с системными вызовами ОС.

**ПК-17: способность производить установку, наладку, тестирование и обслуживание современного общего и специального программного обеспечения, включая операционные системы, системы управления базами данных, сетевое программное обеспечение**

#### Знать:

- общее устройство принципы работы современных операционных систем (ОС);
- назначение и организацию основных служебных структур данных;
- принципы работы механизмов защиты операционных систем семейств Windows и Linux.

#### Уметь:

- выполнять установку, настройку, обслуживание современных ОС;
- устанавливать требования к проведению работ и экспериментальных исследований в области защиты данных пользователей и администраторов.

#### Владеть:

- навыками формирования политики безопасности и настройки учетных записей ОС, а также оценки степени защищенности ОС.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

Рабочая программа дисциплины "Операционные системы" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5
3.1.1	– общее устройство, принципы работы, основные алгоритмы работы и служебные структуры данных современных операционных систем.	
<b>3.2 Уметь:</b>		
3.2.1	– выполнять установку, настройку и обслуживание ОС, разрабатывать программы, использующие возможности ОС.	
<b>3.3 Владеть:</b>		
3.3.1	– владеть начальными навыками администрирования ОС, настройки и реализации политики безопасности ОС.	

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>6 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 216 в том числе : аудиторные занятия : 144 самостоятельная работа : 63 часов на контроль : 9	Виды контроля в семестрах:  экзамены 4 зачеты 3

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Общие принципы построения операционных систем</b>			
1.1	Понятие операционной системы. Понятие ОС. Поколения ОС. Классификация ОС. Интерфейсы ОС. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Основные принципы работы многозадачных и многопользовательских ОС. Управление ресурсами: виды и иерархия ресурсов, виртуальные ресурсы, понятия стратегии и дисциплины управления ресурсами; управление процессорами: режимы работы, обработка прерываний; управление памятью, управление данными и устройствами, аппаратная поддержка работы ОС. /Лек/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Знакомство с операционной системой UNIX. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Принципы авторизации доступа к файлам в операционной системе UNIX. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Команды работы с файлами и каталогами. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Вспомогательные команды работы с файлами. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	Оболочка. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.8	Процедуры. Обработка командной строки. Выполнение практических заданий /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.9	Программирование в оболочке. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.10	Операторы оболочки. Управление процессами. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.11	Операторы цикла. Функции. Управление процессами /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3
1.12	Средства обработки текстов grep и sed. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

Рабочая программа дисциплины "Операционные системы" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
1.13	Знакомство с работой в ОС UNIX. Команды. Оболочка. Программирование в оболочке. Средства обработки текстов. /Ср/	3	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 2. Раздел 2. Управление основными ресурсами операционных систем</b>				
2.1	Управление процессами. Модель процесса. Состояния процессов Создание и завершение процесса. Реализация процессов. Модель потока. Нити. Принципы организации многонитового процесса. Реализация нитей. Планирование процессов. Категории и критерии качества алгоритмов планирования. Планирование в интерактивных системах. Алгоритмы планирования. Приоритетное планирование. Гарантированное планирование. Многоуровневое планирование. /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Взаимодействие между процессами. Взаимодействие процессов. Организация обмена данными. Средства обмена данными. Характеристики средств связи. Передача информации с помощью каналов связи. Организация взаимодействия процессов в UNIX. Механизмы IPC и общие принципы их организации. Примеры взаимодействия. Конфликты и состояния состязания. Взаимное исключение. Критические области. Алгоритмы синхронизации процессов. Условия корректности алгоритмов синхронизации. Взаимное исключение с активным ожиданием. Недостатки алгоритмов с активным ожиданием. Семафоры. Мониторы. Сообщения.. /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Управление памятью. Основное управление памятью. Многозадачность с фиксированными разделами. Многозадачность с переменными разделами. Подкачка. Виртуальная память. Страничная организация памяти. Таблицы страниц. Структура элемента таблицы страниц. Методы организации таблиц. Буфер быстрого преобразования адреса (TLB). Алгоритмы замещения страниц. Пробуксовка. Рабочее множество. Замещение страниц в многозадачной среде. Сегментная организация памяти. Сегментно-страничная организация памяти. /Лек/	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Язык сканирования и обработки шаблонов awk. Выполнение практических заданий. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	Управление процессами. Управление памятью. Взаимодействие процессов. Файловая система. Сигналы и сообщения. /Ср/	3	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 3. Раздел 3. Управление дополнительными ресурсами, безопасность и сопровождение операционных систем</b>				
3.1	Файловые системы. Понятие файла. Операции с файлами. Методы организации файловых систем. Реализация файловой системы. Структура файловой системы. Методы реализации файлов. Реализация каталогов. Организация дискового пространства и учет свободных блоков. Надежность и производительность файловых систем. Файловые системы FAT 32, Ext 4 и NTFS. /Лек/	4	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.2	Управление устройствами. Контроллеры, драйверы. Функции и назначения базовой подсистемы ввода-вывода. /Лек/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.3	Безопасность операционных систем Безопасные системы и угрозы безопасности. Злоумышленники и методы атак. Роль операционных систем в обеспечении информационной безопасности. Идентификация и аутентификация, авторизация и разграничение доступа к ресурсам. /Лек/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

Рабочая программа дисциплины "Операционные системы" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
3.4	Сопровождение операционных систем Задачи и принципы сопровождения системного программного обеспечения, генерация, настройка, измерение и модификация систем. Резервное копирование. Организация и планирование. Восстановление работы ОС при сбоях. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.5	Управление пользователями. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.6	Управление процессами. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.7	Обслуживание файловых систем. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.8	Управление пакетами. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.9	Процессы в операционной системе UNIX. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.10	Организация взаимодействия процессов через каналы и FIFO в UNIX. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.11	Средства System V IPC. Организация работы с разделяемой памятью в UNIX. Понятие нитей исполнения. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.12	Семафоры в UNIX как средство синхронизации процессов. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.13	Очереди сообщений в UNIX. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.14	Организация файловой системы в UNIX. Работа с файлами и каталогами. Понятие о методе mapped файлах. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.15	Сигналы в UNIX. Выполнение практических заданий. /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.16	Средства администрирования. Сопровождение ОС /Ср/	4	27	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 4. Экзамен</b>				
4.1	Экзамен /Экзамен/	4	9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Письменный опрос (либо тест)  
Лабораторная работа  
Зачёт  
Экзамен

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

Пример варианта контрольных работ (письменных опросов)

Раздел 1

Вариант 1

1. Понятие ОС. Ответ: Операционная система (ОС) – это совокупность программ, предназначенная для выполнения двух основных функций: предоставление пользователю удобных средств управления работой

электронно-вычислительной машины (организация интерфейса); рациональное управление ресурсами компьютера.

2. Характеристики 1-го и 2-го поколений ЭВМ и возможности ОС. Ответ: Первое поколение - электронные лампы; память ~ 1Кб; быстродействие 102 – 103 FLOPS. ОС отсутствовали. Второе поколение – полупроводники; память ~ 100Кб; быстродействие 104 – 105 FLOPS. Основные возможности: поддержка режима мультипрограммирования с фиксированным числом программ; пакетный режим работы; автоматизация последовательного запуска программ; использование языков программирования высокого уровня; поддержка систем, обеспечивающих хранение и управления данными.

3. Классификация ОС по алгоритмам управления памятью. Ответ: память с фиксированным числом разделов; память с переменным числом разделов; виртуальная память.

4. Схема обработки прерывания. Ответ: Процессор прекращает выполнение очередной команды активной программы; содержимое регистров процессора (PSW и IP) сохраняется в стеке ядра; в регистре PSW устанавливается режим ядра; из вектора прерываний выбирается адрес обработчика прерываний, который загружается в указатель команд процессора.

5. Элементы иерархической организации памяти. Ответ: регистры, кэш, оперативная память, внешняя память.

#### Пример теста

Общие принципы построения операционных систем

- 1 Операционная система выполняет следующую функцию:
- 2 Операционная среда определяет:
- 3 К функциям операционной системы относятся:
- 4 Операционные системы с микроядром, по сравнению с монолитными, имеют следующий недостаток:
- 5 Операционные системы с микроядром, по сравнению с монолитными, имеют следующее преимущество:
- 6 Архитектура операционной системы с микроядром предполагает, что:
- 7 Выполнение какого требования к операционной системе позволяет пользователю выполнить свои приложения в другой операционной системе?
- 8 Какой из перечисленных режимов работы обеспечивает наибольшую загрузку процессора?
- 9 Какая система управления памятью преимущественно используется в современных ОС?
- 10 Какой из перечисленных режимов работы обеспечивает наибольшую производительность программиста?
- 11 Какой из перечисленных методов организации интерфейса пользователя обеспечивает наибольшее удобство работы?
- 12 Режим мультипрограммирования это режим, при котором:
- 13 Программные средства поддержки мультипрограммирования не предназначены для:
- 14 Ресурсами в ОС принято называть:  
(выбрать наиболее полный ответ)
- 15 Процессом принято называть:
- 16 Указать элемент, не входящий в состав процессора:
- 17 Какие элементы необходимы для поддержки централизации управления устройствами:  
Привилегированные команды.  
Несколько режимов работы процессора.  
Регистр, сохраняющий текущее состояние процессора (PSW).
- 18 Для переключения процессора с выполнения одной программы на выполнение другой используются:
- 19 Квантование времени процессора выполняется с помощью:
- 20 Система приоритетов прерываний обеспечиваются за счет следующих компонент:
- 21 При обработке прерываний не задействованы следующие компоненты программно-аппаратной среды:
- 22 При завершении обработки прерывания обработчик выполняет следующие действия:
- 23 Иерархическая организация памяти не обеспечивает решение следующей проблемы:
- 24 К основным функциям контроллера не относится.

#### Пример задания к лабораторным работам

Лабораторная работа 1

1. Самостоятельно записать абсолютное имя файла text, изображенного на схеме, а также его относительные имена, предполагая в качестве текущего каталога nick, mike, home и tmp.
2. Самостоятельно с помощью команды pwd определить абсолютное имя домашнего каталога.
3. Самостоятельно:
  - a) Вывести на экран содержимое домашнего каталога, включая файлы, имена которых начинаются с символа «.» – точка.
  - b) Перейти к каталогу, родительскому по отношению к домашнему.
  - c) Определить его имя.
  - d) Распечатать содержимое этого каталога.
  - e) Вернуться в домашний каталог.
4. Самостоятельно, используя команду man, просмотреть страницы руководства по команде и системному вызову mknod.
5. Самостоятельно создать в домашнем каталоге пустые файлы file1, file2 и file3 с помощью встро-енного

редактора MS.

6. Используя встроенный редактор MS, подготовить программу на языке Си, которая выводит на экран строку Hello world. Выполнить ее трансляцию, поместив результат в исполняемый файл с именем hello.exe. Запустить программу на исполнение. номеров.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Операционная система Unix и ее компоненты.
2. Команда смены пароля и порядок выполнения команды.
3. Общая структура файловой системы Unix.
4. Понятие каталога. Корневой каталог и его имя. Ссылки с именами точка и две точки. Родительский каталог.
5. Путь к файлу. Абсолютное имя файла.
6. Текущий каталог. Относительное имя файла.
7. Понятие домашнего каталога.
8. Смена текущей директории.
9. Порядок авторизации пользователя и используемые для этого системные файлы.
10. Понятие i-узла и принципы защиты файлов.
11. Права доступа к файлу. Права доступа к директории. Запись прав доступа в двоичном, восьмеричном и символьном виде.
12. Получение информации о файлах. Типы файлов. Команда ls и ее параметры.
13. Источники информации о правах доступа для вновь создаваемых файлов. Маска создания файлов. Команда umask.
14. Изменение прав доступа к файлу. Методы записи команды chmod.
15. Определение прав доступа к каталогам, создаваемым mkdir.
16. Особенности удаления каталогов командой rm. Чем отличаются команды rm и rmdir при работе с каталогами?
17. Как изменяются права доступа при копировании файлов? Как сохранить характеристики копируемого файла?
18. В каких случаях команда mv выполняет перемещение файлов и каталогов, а в каких переименование?
19. Как реализуются жесткие и символические ссылки?
20. Интерпретация и выполнение команд оболочкой.
21. Файлы, ассоциированные с процессом и их дескрипторы.
22. Методы переназначения файлов, ассоциированных с процессом.
23. Генерация имен файлов, шаблоны.
24. Метасимволы. Методы экранирования метасимволов.
25. Конвейеры и команда tee.
26. Переменные shell-процедур. Подстановка значений переменных.
27. Команда read.
28. Аргументы и специальные переменные shell-процедур. Команды set и shift.
29. Среда процессов.
30. Обработка командной строки.
31. Арифметические подстановки.
32. Команда eval.
33. Условные выражения. Команда test.
34. Списки команд.
35. Асинхронное выполнение команд.
36. Группировка команд.
37. Операторы for, case, select.
38. Операторы while, until.
39. Функции.
40. Средства отладки процедур.
41. Получение информации о выполняющихся процессах.
42. Сигналы.
43. Регулярные выражения.
44. Семейство команд grep.
45. Редактор ed. Добавление текста, замена строк, удаление строк, запись в файл, контекстная замена, замена символов.
46. Формат команды awk и встроенные переменные.
47. Структура awk программы.
48. Команды print и getline.
49. Управляющие операторы.
50. Массивы.

Вопросы к экзамену

1. Понятие операционной системы. ОС как расширенная машина. ОС как система управления ресурсами.
2. Поколения ОС.
3. Классификация ОС
4. Особенности методов построения ядра системы.
5. Понятие мультипрограммирования.
6. Концептуальная схема компьютера.
7. Процессор. Общее устройство и принципы работы. Переключение процессора с выполнения одной программы на другую.
8. Централизации управления устройствами. Планирование процессора.
9. Прерывания. Понятие прерывания. Типы прерываний. Общая схема обработки прерываний. Маскирование прерываний. Контроллер прерываний.
10. Память. Методы сокращения времени доступа к памяти и обеспечения достаточного объема памяти. Принципы распределения и защиты основной памяти.
11. Процессы.
12. Устройства ввода-вывода и хранения данных. Контроллеры и их функции. Прямой доступ к памяти. Организация работы неразделяемых устройств. Принципы организации хранения данных.
13. Интерфейс ОС с прикладными программами.
14. Принципы реализации процессов. Состояния процессов. Блок управления процессом и контекст процесса. Основные компоненты контекста.
15. Операции над процессами. Одноразовые операции, их свойства и методы реализации. Процессы-зомби. Многоразовые операции. Переключение контекста.
16. Нити исполнения. Модель потока и понятие нити исполнения. Состояния нитей и их связь с состояниями процесса. Методы реализации нитей. Преимущества и проблемы различных методов реализации.
17. Управление процессами в UNIX. Состояния процессов в UNIX. Управляющие структуры данных. Операции над процессами в UNIX.
18. Причины взаимодействия процессов. Категории средств обмена информацией. Организация механизма передачи информации.
19. Способы адресации средств связи. Порядок начала связи. Характеристики средств связи.
20. Особенности передачи информации с помощью линий связи. Буферизация. Модели передачи данных.
21. Надежность средств связи. Понятие протокола связи.
22. Порядок завершения связи.
23. Взаимодействие процессов. Конфликты. Состояния состязания. Взаимное исключение. Критические области. Условия правильной реализации взаимного исключения. Общая схема реализации взаимного исключения.
24. Алгоритмы синхронизации процессов. Запрет прерываний. Взаимное исключение с активным ожиданием. Переменные блокировки. Строгое чередование. Флаги готовности.
25. Алгоритм Петерсона. Доказательство выполнения условий взаимного исключения в алгоритме Петерсона.
26. Алгоритм булочной. Доказательство выполнения условий взаимного исключения в алгоритме булочной.
27. Взаимное исключение с использованием примитивов взаимодействий. Инверсия приоритета. Проблема производителя и потребителя.
28. Семафоры. Решение проблемы производителя и потребителя с помощью семафоров.
29. Мониторы. Решение проблемы производителя и потребителя с помощью мониторов.
30. Сообщения. Решение проблемы производителя и потребителя с помощью сообщений.
31. Уровни планирования. Критерии планирования и требования к алгоритмам. Параметры планирования. Статические и динамические параметры планирования и их использование при краткосрочном и долгосрочном планировании.
32. Вытесняющее и невытесняющее планирование.
33. Алгоритмы планирования процессов, их достоинства и недостатки. Оценки среднего времени ожидания и среднего полного времени выполнения.
34. Приоритетное планирование. Многоуровневые очереди. Многоуровневые очереди с обратной связью.
35. Ресурсы. классификация ресурсов. Понятие взаимоблокировки. Условия взаимоблокировки. Моделирование взаимоблокировок.
36. Основные направления борьбы с тупиками.
37. Безопасные и небезопасные состояния. Алгоритм банкира.
38. Предотвращение взаимоблокировок. Двухфазовое блокирование.
39. Базовые принципы управления памятью. Основные функции и средства ОС по управлению памятью. Этапы обработки программ и связывание адресов.
40. Схема с фиксированными разделами. Оверлейная структура программ.
41. Мультипрограммирование с переменными разделами. Свопинг. Стратегии выделения участков памяти. Внешняя фрагментация и методы борьбы с ней. Методы учета свободных участков памяти.
42. Понятие виртуальной памяти. Преимущества виртуальной памяти. Средства поддержки виртуальной памяти.
43. Страничная память. Виртуальный адрес. Таблицы страниц. Преобразование адресов.

44. Буфер быстрого преобразования адреса. Многоуровневые таблицы страниц. Ин-вертированные таблицы страниц.
45. Сегментная организация памяти. Методы реализации сегментной организации памяти. Преимущества сегментной организации памяти. Сегментно-страничная организация памяти.
46. Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью. Исключительные ситуации при работе с памятью.. Стратегии выборки и замещения.
47. Алгоритмы замещения страниц. Аппаратные средства поддержки работы алгоритмов. Локальные и глобальные алгоритмы, их достоинства и недостатки.
48. Пробуксовка. Свойство локальности. Модель рабочего множества. Алгоритмы «Рабочее множество» и WSClock.
49. Замещение страниц в многозадачной среде. Демоны системы управления памятью.
50. Абстрактная модель файлов. Структурные свойства файлов. Базовые операции с файлами. Минимальный набор операций с файлами.
51. Понятие, компоненты и функции файловой системы. Структура последовательных файлов.
52. Методы доступа к файлам: последовательный доступ, прямой доступ, индексно-последовательный доступ.
53. Логическая структура файловой системы. Директории. Одноуровневые файловые системы. Двухуровневые файловые системы.
54. Иерархические файловые системы. Корневая, домашняя и текущая директории.
55. Идентификация файлов. Цели и методы идентификации. Преобразование имени файла в ссылку на его местоположение.
56. Основные операции над директориями.
57. Модификация логической структуры файловой системы. Связывание файлов. Монтирование файловых систем.
58. Защита файлов и контроль доступа. Типы и атрибуты файлов.
59. Интерфейс файловой системы.
60. Реализация модели файлов и основные управляющие структуры.
61. Структура интерфейса процессов с файловой системой.
62. Методы выделения дискового пространства. Преобразование текущей позиции в адрес дискового блока. Управление свободным дисковым пространством. Распределение дискового пространства.
63. Реализация директорий. Примеры реализации директорий в различных ОС.
64. Надежность файловой системы. Типы сбоев. Целостность файловой системы. Средства и методы обеспечения целостности. Алгоритмы восстановления целостности.
65. Производительность файловой системы. Кэширование. Структура буферного кэша в UNIX. Буферизация индексов. Модификация алгоритмов записи и чтения дисковых блоков.
66. Оптимизация перемещения блока головок.
67. Реализация некоторых файловых операций в UNIX. Открытие файла. Чтение файла. Запись в файл. Закрытие файла.
68. Аппаратная поддержка передачи данных. Локальная магистраль. Шины. Схема доступа процессора к памяти. Особенности подключения внешних устройств.
69. Принципы действия контроллера устройства. Основные регистры контроллера и их назначение. Опрос устройств и прерывания.
70. Логические принципы организации ввода-вывода. Структура подсистемы ввода-вывода. Драйверы. Интерфейс между базовой подсистемой ввода-вывода и драйверами. Функции подсистемы ввода-вывода.
71. Классификация системных вызовов и поддержка механизма системных вызовов. Буферизация и кэширование. Причины использования механизма буферизации.
72. Организация работы с неразделяемыми устройствами. Спулинг и захват устройств. Обработка прерываний и ошибок.
73. Планирование запросов. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Строение жесткого диска и параметры планирования.

#### 6.4. Критерии оценивания

Порядок проведения промежуточной аттестации

При промежуточном контроле знаний в 3 семестре оценка «зачтено» ставится по результатам работы студента на основе использования балльно-рейтинговой системы оценки деятельности студентов.

Сводная таблица рейтинга успеваемости (3 семестр)

№ Вид оценочного средства	Максимальное кол-во баллов
1 Лабораторная работа №1-11 6 x11=66	
2 Письменный опрос/тест №1,2 2x10=20	
3 Посещаемость	14
Итого	100

Оценка «зачтено» выставляется при наборе 61 балла.

Если студент не набрал необходимое количество баллов, то на зачете он должен представить самостоятельно выполненные задания ко всем лабораторным работам, объяснить ход их выполнения и ответить на вопросы к зачету.

При промежуточном контроле знаний в 4 семестре экзаменационная оценка ставится по результатам работы студента на основе использования балльно-рейтинговой системы оценки деятельности студентов.

Сводная таблица рейтинга успеваемости (4 семестр)

№ Вид оценочного средства	Максимальное кол-во баллов
1 Лабораторная работа №1-11 6x11=66	
2 Письменный опрос/тест №1,2 2x10=20	
3 Посещаемость	14
Итого	100

При подведении итогов и определении экзаменационной оценки учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

0-49 баллов - неудовлетворительно (2);

50-69 баллов - удовлетворительно (3);

70-90 баллов - хорошо (4);

91-100 баллов - отлично (5).

Если студент набирает менее 50 баллов, то он сдает теоретический экзамен. Критерии оценки ответов указаны в пункте 4.2.4. фонда оценочных средств дисциплины.

Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

При определении оценки деятельности студента учитываются следующие факторы: результаты письменных опросов или результаты тестирования, результаты выполнения лабораторных работ, посещаемость занятий.

Степень освоения теоретического материала, которая определяется по результатам выполнения студентами письменного опроса или тестирования. В каждом семестре предусматривается проведение 2 письменных опросов или сеансов тестирования с общей максимальной оценкой 20 баллов.

Степень получения практических навыков определяется по результатам выполнения лабораторных работ. В каждом семестре предусмотрено выполнение 11 лабораторных работ с общей максимальной оценкой 66 баллов. Каждая работа в среднем оценивается в 6 баллов.

Способность студента к самоорганизации определяется путем учета посещаемости занятий. Общая максимальная оценка за посещаемость составляет 14 баллов.

Максимальная оценка в семестре составляет 100 баллов.

Критерии оценивания письменного опроса

Максимальный балл за письменный опрос – 10 баллов.

Характеристики ответа Баллы Уровень освоения проверяемых компетенций

Правильно даны все пять ответов 10 высокий

Правильно даны четыре ответа 8 средний

Правильно даны три ответа 6

Правильно даны два ответа 4 базовый

Правильно дан один ответ 2

Нет правильных ответов 0 недостаточный

Критерии оценивания теста

Вместо письменного опроса возможно выполнение тестирования. Тестирование проводится в 2 этапа. В каждом этапе студент отвечает на 20 вопросов теста. Правильный ответ на 1 вопрос оценивается в 0,5 балла. Каждый этап тестирования позволяет получить 10 баллов.

Отлично/зачтено/8,5-10 баллов

Хорошо/зачтено/6,5-8 баллов

Удовлетворительно/зачтено/4,5-6 баллов

Критерии оценивания отчетов по темам лабораторных занятий

Максимальный балл за лабораторную работу – 6 баллов.

Зачтено/6 баллов - Задания выполнены полностью и в срок, обучающийся отлично знает материал, и свободно отвечает на контрольные вопросы.

Зачтено/4-5 баллов - Задание выполнено полностью и в срок, обучающийся хорошо знает материал, грамотно излагает его, но при этом допускаются незначительные ошибки.

Зачтено/1-3 балла - Задание выполнено частично и/или сдано с опозданием. Обучающийся знаком с материалом, но допускает значительные ошибки, не оперирует основной терминологией и понятийным аппаратом по теме.

Незачтено/0 баллов - Задание не выполнено, либо предоставлено с большим опозданием. Обучающийся не знает основных положений темы, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми

фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос – 10 баллов.

Отлично/зачтено/5 баллов - Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.

Хорошо/зачтено/4 балла - Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся допускает незначительные ошибки.

Удовлетворительно/зачтено/3 балла - Обучающийся знаком с материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.

Неудовлетворительно/незачтено/0-2 балла - Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Критерии оценивания посещаемости

За каждое занятие, на котором присутствовал студент, начисляется 0,4 балла. При отсутствии студента на занятии без уважительной причины из общей суммы вычитается 0,4 балла.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Гриценко Ю. Б.	Операционные системы: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208655">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208655</a> )	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009	ЭБС
Л1.2	Назаров С. В., Широков А. И.	Современные операционные системы: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233197">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233197</a> )	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2011	ЭБС
Л1.3	Окороков В. А.	Операционные системы: курс лекций	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2011	

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кондратьев В. К., Головина О. С.	Операционные системы и оболочки: учебно-практическое пособие: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90663">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90663</a> )	Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007	ЭБС
Л2.2	Куль Т. П.	Операционные системы: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463629">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463629</a> )	Минск: РИПО, 2015	ЭБС
Л2.3	Власенко А. Ю., Карабцев С. Н., Рейн Т. С.	Операционные системы: учебное пособие ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574269">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574269</a> )	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Операционные системы" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 14
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>	
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>	
MS Office365	
Adobe Reader	
VirtualBox	
Ubuntu Linux	
<b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>	
1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.	
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных / Регион. центр правовой информ. Информправо.	
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке ]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> .	
4. Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <a href="http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php">http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php</a> .	
5. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a> , свободный. – Загл. с экрана.	
6. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>	

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.
Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>При изучении данной дисциплины используются лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы: классическую теорию операционных систем. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.</p> <p>На лабораторных занятиях рассматриваются типовые структуры данных, алгоритмы, методы синхронизации в операционных системах. Рекомендуется перед каждым лабораторным занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на лабораторных и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.</p> <p>В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, видеохостинг YouTube, форумы, электронная почта и др.).</p> <p>Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.</p> <p>Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.</p> <p>При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них</p>

формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect)

Рго и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.