

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 14:39:52 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	стр. 1
--	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)* Ионометрия

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Химия материалов

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

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

Челябинск 2025 г.

04.05.01, Химия материалов, Фундаментальная и прикладная химия, ИонOMETрия, 2025 год набора, очная форма обучения

Проректор по учебной работе

утверждено 24.02.25

А.А. Саламатов

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания № 6 от 14.02.2025

Председатель Ученого совета

химического факультета

СОГЛАСОВАНО

В. А. Бурмистров

Заседанием кафедры аналитической и физической химии

Протокол заседания № 5 от 07.02.2025

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

А.В. Колесников

Автор (составитель)

А.В. Колесников

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1



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

является обучение студентов теории и практике использования электрохимических сенсорных устройств при анализе широкого круга объектов, включающих неорганические, органические и биологические системы.

Для достижения поставленных целей требуется решение следующих задач:

- ☐ Освоение теории функционирования и создания мембранных электродов.
- ☐ Получение практических навыков обращения с рыночными электродами при решении аналитической задачи, связанной с освоением известной и разработкой новой методики анализа.

Концепция дисциплины основана на том, что эта дисциплина имеет общеобразовательный и в определенной степени мировоззренческий характер и предназначена для

формирования специалиста химии с широким научно-практическим кругозором в области физико-химических методов анализа.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

- ОПК-1-2. Умеет использовать знания в области химических наук применительно к конкретной области химии
- УК-2-1. Определяет этапы жизненного цикла проекта и выстраивает последовательность их реализации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

аналитическая, физическая, неорганическая химия и практикумы по аналитической химии

Физическая химия

Аналитическая химия

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

Основы теоретической и прикладной электрохимии

Физические методы исследования в химии

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

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:

теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами, различные способы решения задач в рамках цели проекта.

Уметь:

демонстрировать знание теоретических основ принятия решений, выявлять и анализировать

Владеть:

знанием теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами.

ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

Знать:

теоретические знания в области химических наук.

Уметь:

ориентироваться в причинно-следственных связях между ними.

Владеть:

теоретическими знаниями в области химических наук и методами получения и исследования химических веществ и реакций с использованием ионометрии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:



3.1.1	теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами, различные способы решения задач в рамках цели проекта.
3.2	Уметь:
3.2.1	демонстрировать знание теоретических основ принятия ре-шений, выявлять и анализировать различные способы решения задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	теоретическими знаниями в области химических наук и методами получения и исследования химических веществ и реакций с использованием ионометрии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 6
в том числе		
аудиторные занятия	70	
самостоятельная работа	3,9	
часов на контроль	27	
контактная работа: 77,1		
ИКР: 7,1		

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение			
1.1	Предмет дисциплины, ее цели и задачи. Краткая характеристика основных разделов курса. Требования к объему знаний /Лек/	6	1	Л1.2Л2.4 Э1
1.2	Основные разделы ионометрии /Ср/	6	0,9	
	Раздел 2. Теория потенциометрического метода анализа с мембранными электродами			
2.1	Потенциометрические методы. Измерение потенциала с помощью потенциометра. Стандартный электрод Вестона. Индикаторные электроды. Электроды сравнения. Стеклоанный электрод. Теоретические основы образования потенциала стеклянного электрода. Граничный потенциал. Потенциал асимметрии. Обменные равновесия. Кислотные и щелочные ошибки некоторых стеклянных электродов. Коэффициенты потенциометрической селективности и методы их экспериментального определения. Твердые, жидкие мембранные ионселективные электроды. Ферментные электроды. Газочувствительные электроды. Вывод уравнений расчета концентраций газов в растворах при использовании газочувствительных электродов. Прямые потенциометрические измерения. Потенциал жидкостного соединения. Метод калибровки электрода. Потенциометрическое титрование. Определение конечной точки титрования. Осадительное, комплексометрическое, кислотно-основное, дифференциальное и автоматическое титрование. /Лек/	6	14	Э2
2.2	1. Устройство электрохимических ячеек с металлическими и мембранными электродами. 2. Гальванические цепи с переносом и без переноса зарядов. 3. Уравнение Нернста для равновесного потенциала электродной реакции. 4. Определение понятия «электродный потенциал» как условного параметра электрода. 5. Проблема измерения активности индивидуального иона и внутримолекулярные способы разделения ионных вкладов: метод Мак-Иннесса, рН-метод Бейтса на примере создания практической шкалы рН, метод Дебая – Хюккеля. /Ср/	6	1	Л1.2 Э3



	Раздел 3. Современное состояние и тенденции применения мембранных электродов			
3.1	Роль, место и преимущества ионометрии при решении аналитических задач определения ионных, неионных и металлокомплексных веществ в разнообразных объектах неорганической, органической и биологической природы и прежде всего в медицине и экоаналитике. Новейшие разработки сенсорных устройств. Доступность, избирательность и чувствительность коммерческих электродов. Электроды с пластифицированными мембранами на основе полимерных матриц, энзимные электроды. Ионоселективные полевые транзисторы. /Лек/	6	19	Л1.2 Э1
3.2	1. Индикаторные электроды с твердыми гомогенными и гетерогенными мембранами на ос-нове галогенидов серебра, LaF3-электрод. 2. Электроды третьего рода на основе Ag2S-матрицы, стеклянные электроды на основе силикатных и алюмосиликатных стекол, халькогенидные стеклянные электроды. 3. Электроды с пластифицированными мембранами на основе полимерных матриц. 4. Газочувствительные электроды, энзимные электроды, электроды на основе нейтральных переносчиков. 5. Полифункциональные сенсорные устройства – «электронный нос», «электронный язык». /Ср/	6	1	Л2.2 Л2.3 Э2
	Раздел 4. Техника и методические приемы анализа с практической реализацией			
4.1	Подготовка электродов к работе и обращение с ними. Основные конструкции фабричных электродов. Методики восстановления электродной функции химическими и механическими способами. Методика изготовления простейших электродов с жидкими и пластифицированными мембранами. Нанесенные проволоочные электроды. Основные конструкции электродов сравнения и подготовка их к работе. Изготовление солевых мостиков с одной и двумя жидкостными границами. Аппаратура в ионометрии /Пр/	6	36	Л1.2Л2.5 Э1 Э3
4.2	1. Потенциометрическое титрование: метод максимальной крутизны кривой титрования, диаграммы Грана, метод выпрямления (линеаризации) кривой титрования. 2. Обработка результатов и получения метрологических характеристик методики анализа при ее аттестации. 3. Применение электронных таблиц Excel для облегчения сложных расчетов и их автоматизации. /Ср/	6	1	Л1.1Л1.2 Э3
	Раздел 5. Иная контактная работа			
5.1	Иная контактная работа, текущий контроль /ИКР/	6	7,1	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к аккредитации, Тесты и контрольные вопросы к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

- 1.Потенциометрические методы. Измерение потенциала с помощью потенциометра.
2. Стандартный электрод Вестона. Индикаторные электроды. Электроды сравнения.
3. Стеклянный электрод. Теоретические основы образования потенциала стеклянного элек-трода. Граничный потенциал. Потенциал ассиметрии.
- 4.Обменные равновесия. Кислотные и щелочные ошибки некоторых стеклянных электродов.
5. Коэффициенты потенциометрической селективности и методы их экспериментального определения.
- 6.Твердые, жидкие мембранные ионселективные электроды. Уравнения Эйзенмана для жид-ких мембран с



образованием нейтральных и заряженных комплексов.

7. Ферментные электроды.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Тестовые вопросы

- 1 На чем основан потенциометрический метод?
- 2 Из чего состоит установка потенциометрического измерения?
- 3 Что включает схема простого потенциометра?
- 4 Электроды, входящие в состав элемента Вестона
- 5 Э.Д.С. исследуемого элемента:
- 6 Требования к индикаторному электроду:
- 7 Требования к электроду сравнения:
- 8 Какой электрод является вспомогательным внутри стеклянного электрода
- 9 Включение какого оксида в мембрану позволяет сделать ее нечувствительной к катионам водорода (при $pH > 4$)
- 10 Методы экспериментального определения коэффициентов селективности:
- 11 Категории мембранных электродов в зависимости от материалы мембраны:
- 12 Типы сенсорных мембран, основанных на использовании плохо растворимых неорганических солей:
- 13 Какой ион является в мембране из сульфида серебра является потенциалопределяющим?
- 14 Что включено в газочувствительный электрод?
- 15 Мембрана, прикрепленная к пластиковой трубке газочувствительного электрода должна быть:
- 16 За счет чего результаты потенциометрических наблюдений ограничены ошибкой?
- 17 Достоинства метода калибровки электрода:
- 18 Методы определения конечной точки титрования
- 19 С чем связано возникновение диффузионного потенциала?
- 20 С чем связано возникновение потенциала асимметрии?
- 21 Какие оксиды входят в состав стеклянной мембраны?
- 22 Причина щелочных ошибок
- 23 Зависимость селективности для жидких мембран, реагирующих на два катиона:

Вопросы по контрольному заданию

1. Газочувствительные электроды. Вывод уравнений расчета концентраций газов в растворах при использовании газочувствительных электродов.
2. Прямые потенциометрические измерения. Потенциал жидкостного соединения. Метод калибровки электрода.
3. Потенциометрическое титрование. Определение конечной точки титрования. метод максимальной крутизны кривой титрования, диаграммы Грана, метод выпрямления (линеаризации) кривой титрования.
4. Осадительное, комплексометрическое, кислотно-основное, дифференциальное и автоматическое титрование.
5. Устройство электрохимических ячеек с металлическими и мембранными электродами.
6. Гальванические цепи с переносом и без переноса зарядов.
7. Уравнение Нернста для равновесного потенциала электродной реакции.
8. Определение понятия «электродный потенциал» как условного параметра электрода. Проблема измерения активности индивидуального иона и внетермодинамические способы
9. разделения ионных вкладов: метод Мак-Иннеса, рН-метод Бейтса на примере создания практической шкалы рН, метод Дебая – Хюккеля.
- Обработка результатов и получения метрологических характеристик методики анализа при ее аттестации.
10. Применение электронных таблиц Excel для облегчения сложных расчетов и их автоматизации.

6.4. Критерии оценивания

Оценка за тестовое задание. Правильные ответы на 10 тестов -50 баллов. 8 тестов -40 баллов. 6 тестов-30 баллов, 4 теста-20 баллов.

Оценка за контрольное задание

Отлично (50 баллов) Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Хорошо (40 баллов) Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками.

Удовлетворительно (25 баллов) Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения



программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Неудовлетворительно Студент не знает значительной части программного материала, допускает
существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задания.

При подведении итогов промежуточной аттестации учитываются результаты, полученные при выполнении
контрольного задания и тестов.

Шкала оценок:

[0-35] баллов – не удовлетворительно;

[36-65] баллов – удовлетворительно;

[66-87] баллов – «хорошо»;

[88-100] баллов – «отлично».

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Байулеску Г., Кошофреэ В.	Применение ион-селективных мембранных электродов в органическом анализе	Москва : мир, 1980	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Мовчан И. Н., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И., Романова Р. Г.	Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010)	Казань : Казанский национальный исследовательск ий технологически й университет (КНИТУ), 2013	ЭБС
Л2.2	Коренман И. М.	Новые титриметрические методы: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476567)	Москва : Издательство Химия, 1983	ЭБС
Л2.3	Колесников А. В.	Актуальные задачи современной физической химии: тексты лекций (http://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007765/kolesnikovav)	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2014	ЭБС
Л2.4	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебное пособие для вузов	Санкт- Петербург [и др.]: Лань, 2015	
Л2.5	Краснова Н. Б., Юрищева Б. С., Чупахин М. С., Демина Л. А.	Ионометрия в неорганическом анализе	Москва : Химия, 1991	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: http://www.lib.csu.ru/ , сво-бодный. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 22.09.2015). http://www.lib.csu.ru
Э2	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной перио-дики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp (Дата обращения: 22.09.2015). http://elibrary.ru/defaultx.asp



ЭЗ	Электронный каталог НБ ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ЧелГУ / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [1992-]. - Ре-жим доступа: http://www.lib.csu.ru/zgate/scripts/zgate.exe?Init+ruslanl.xml,simple.xml+rus , свободный (Дата обращения: 18.11.2015). http://www.lib.csu.ru/zgate/scripts/zgate.exe?Init+ruslanl.xml,simple.xml+rus
----	--

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Connect Acrobat

LMS Moodle

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ауд. 321.

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, учебная мебель, мультимедийный Проектор EPSONEB-X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система Microlabsolo-6с, ПК INTEL E 2140 ФОРМОЗА МОНИТОР TFT 17"Acer 1716 Fs (700;1.5ms, 1280x1024), компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами Монитор TFT17"LGL1718S.

Учебно-наглядные пособия:

Мультимедийная презентация, таблица Менделеева.

Программное обеспечение:

MSWindowsXPProfessionalSP2 дляВУЗов. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г., ПО «Антивирус Касперского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.

При необходимости используется сеть "Интернет" при реализации дисциплины с использованием ЭО и ДОТ.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В связи с общей тенденцией уменьшения числа часов занятий предметом в аудитории и переноса центра тяжести познания на самостоятельную внеаудиторную работу студента, возрастает роль самостоятельной работы студентов (СРС). Роль преподавателя при этом заключается в организации СРС, в обучении их методам самостоятельного изучения вопросов теории. Эта организация заключается в определении задания, сроков исполнения, осуществлении контроля и оценке результатов изучения учебного материала.

Особое место отводится самостоятельной работе студентов. Все необходимые материалы высылаются на электронную почту. На практических занятиях ведется отработка материала.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с бумажными источниками информации (конспектом, книгой, методическими указаниями), работа с компьютерными автоматизированными курсами обучения. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями, с электронной библиотекой, основной и дополнительной литературой. При этом роль преподавателя заключается в обучении студентов осуществлению поиска необходимой литературы, выборе основного материала.

Успех самостоятельной работы студентов во многом зависит от качества заданий и овладения ими приемами этой работы. Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала с помощью конспекта лекций и рекомендуемой литературы, подготовку к сдаче экзамена.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени например: онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др. или отложенного времени например: система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др..

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, социальных сетей и т.п.)

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.



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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.