

| | | |
|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор | МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | |
| Дата подписания: 20.05.2024 14:12:10 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3 | Рабочая программа дисциплины "Ионометрия" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

Рабочая программа дисциплины (модуля)* Ионометрия

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

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

Челябинск 2024 г.



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 решений, 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 | 4 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану : 144 | Виды контроля в семестрах: экзамены 6 |
| в том числе : | |
| аудиторные занятия : 70 | |
| самостоятельная работа : 26,8 | |
| часов на контроль : 36 | |
| контактная работа: 81,2 | |
| ИКР: 0 | |

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 | Л1.1Л2.3 Э1 |
| 1.2 | Основные разделы ионометрии /Ср/ | 6 | 0,5 | |
| | Раздел 2. Теория потенциометрического метода анализа с мембранными электродам | | | |
| 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 ассиметрии. 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 внутермодинамические способы разделения ионных вкладов: метод Мак-Иннеса, рН-метод Бейтса на примере создания практической шкалы рН, метод Дебая – Хюккеля. /Ср/ | 6 | 12,3 | Л1.1 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 | 13 | Л1.1 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 | 7 | Л2.4 Л2.2 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 проволочные электроды. Основные конструкции электродов сравнения и подготовка их к работе. Изготовление солевых мостиков с одной и двумя жидкостными границами. Аппаратура в ионометрии /Пр/ | 6 | 42 | Л1.1 Л2.1 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 | 7 | Л1.2 Л1.1 Э3 |
| Раздел 5. Иная контактная работа | | | | |
| 5.1 | Иная контактная работа, текущий контроль /КонтАт/ | 6 | 11,2 | |

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 мак-симальной 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 внутермодинамические способы 9. разделения ионных вкладов: метод Мак-Иннеса, pH-метод Бейтса на примере создания практической шкалы pH, 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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Ионометрия" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01
"Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая
химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

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 | 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 исследовательский технологически й университет (КНИТУ), 2013 | ЭБС |
| Л1.2 | 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 | Краснова Н. Б., Юрищева Б. С., Чупахин М. С., Демина Л. А. | Ионометрия в неорганическом анализе | Москва : Химия, 1991 | |
| Л2.2 | Колесников А. В. | Актуальные задачи современной физической химии: тексты лекций (http://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007765/kolesnikovav) | Челябинск : Издательство Челябинского государственно го университета, 2014 | ЭБС |
| Л2.3 | Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. | Электрохимия: учебное пособие для вузов | Санкт- Петербург [и др.]: Лань, 2015 | |
| Л2.4 | Коренман И. М. | Новые титриметрические методы: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476567) | Москва : Издательство Химия, 1983 | ЭБС |

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.xsl+rus , свободный (Дата обращения: 18.11.2015). http://www.lib.csu.ru/zgate/scripts/zgate.exe?Init+ruslanl.xml,simple.xsl+rus |
|----|--|

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Connect Acrobat

LMS Moodle

MS Office365

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 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 «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители 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» A2 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 Clever 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 Pro 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.