

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 07.04.2025 16:21:29 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Химия вспомогательных веществ" 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)\***

**Химия вспомогательных веществ**

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 2023

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

Челябинск 2023 г.

***04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия Органическая и биоорганическая химия Химия вспомогательных веществ 2023г очная форма обучения***

Проректор по учебной работе      утверждено 24.04.2023      В.Е. Федоров

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания № 10 от 20.04.2023

Председатель Ученого совета  
химического факультета

согласовано

В. А. Бурмистров

***Заседанием кафедры химической технологии и вычислительной химии***

Протокол заседания № 8 от 17.04.2023

Заведующий кафедрой

согласовано

О. И. Кропачева

Автор (составитель)

Н. В. Пыхова

***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



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

стр. 3

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием ПАВ и методами их получения;

- изучение физико-химических основ процессов лежащих в основе получения ПАВ.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенции:

УК-1-2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: ФТД.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Органическая химия

Физическая химия

Химическая технология

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

Коллоидная химия

Химическая технология органических веществ

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

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

**Знать:**

Для достижения УК-1-2 знать: основы критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения проблемной ситуации.

**Уметь:**

Для достижения УК-1-2 уметь: использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации

**Владеть:**

Для достижения УК-1-2 владеть: приемами применения критического анализа, систематизации и обобщения для решения проблемной ситуации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1 Методы промышленного получения и исследования поверхностно активных веществ.

**3.2 Уметь:**

3.2.1 Выбирать методы получения, анализа и применения поверхностно активных веществ.

**3.3 Владеть:**

3.3.1 Изучения состава и свойств поверхностно активных веществ.



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	1 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 36 в том числе : аудиторные занятия : 18 самостоятельная работа : 16,1 : контактная работа: 19,9 ИКР: 1,9	Виды контроля в семестрах:  зачеты 6

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение</b>			
1.1	Введение. Сырьевая база для производства поверхностно- активных веществ. Природное и нефтехимическое сырьё. /Лек/	6	3	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Сырьевая база для производства ПАВ. Промышленный синтез сырья: низкомолекулярные амины, жирные спирты, алкилфенолы, углеводы, оксиды алкенов, материалы на основе кремния. /Ср/	6	4,1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 2. Физико-химические свойства поверхностно активных веществ</b>			
2.1	Классификация поверхностно активных веществ. Физико-химические свойства поверхностно активных веществ. /Лек/	6	3	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Адсорбция ПАВ из раствора. Поверхности раздела «воздух- вода», адсорбция Гиббса. Поверхности раздела твердое тело - жидкость. Изотермы адсорбции Лэнгмюра. /Лек/	6	4	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 3. Синтез поверхностно активных веществ</b>			
3.1	Технологии производства анионных поверхностно активных веществ /Ср/	6	4	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Технологии производства катионных и амфолитных поверхностно активных веществ /Ср/	6	2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Технологии производства неионогенных поверхностно активных веществ /Ср/	6	2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
3.4	Синтез поверхностно активных веществ на основе кремния, фторсодержащих, полимерных и других поверхностно активных веществ /Ср/	6	4	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 4. Методы анализа поверхностно активных веществ</b>			
4.1	Основные методы анализа поверхностно активных веществ /Лек/	6	4	Л2.1
	<b>Раздел 5. Применение ПАВ</b>			
5.1	Использование поверхностно активных веществ /Лек/	6	4	Л2.1
5.2	Текущий контроль и индивидуальные консультации /ИКР/	6	1,9	

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа  
Зачет

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

Пример вопросов для контрольной работы КР1

1. Классификация ПАВ.
2. Амфолитные ПАВ. Алкиламинокарбоновые кислоты : синтез, свойства, применение.



Пример вопросов для контрольной работы КР2

1. Катионоактивные ПАВ. Четвертичные аммониевые соли: получение, свойства, применение.
2. Моющие композиции на основе оксидаминов

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

Примерные вопросы для зачета

1. Понятие «поверхностно-активное вещество». Классификация ПАВ (анионоактивные, катионоактивные, амфолитные, неионогенные).
2. Основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солиubilizаторов.
3. Технология получения синтетических жирных кислот: параметры процесса, требования к исходному сырью. Технологическая схема окисления твердого парафина.
4. Анионоактивные ПАВ. Синтетические жирные кислоты: получение, свойства, применение. Физикохимические основы процесса: термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции окисления.
5. Технология получения алкилсульфонатов, требования к исходному сырью. Технологическая схема сульфатирования хлорсульфоновой кислотой.
6. Анионоактивные ПАВ. Алкилсульфаты: получение, свойства, применение. Сравнение различных сульфатирующих агентов: моногидрат серной кислоты, олеум, хлорсульфоновая кислота, сульфаминовая кислота.
7. Анионоактивные ПАВ. Алкилбензолсульфонаты: получение, свойства, применение.
8. Технология получения анионоактивных ПАВ. Технологическая схема сульфатирования и сульфирования триоксидом серы.
9. Технологическая схема производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием. Выбор реактора процесса.
10. Параметры процесса получения алкилсульфатов, требования к сырью. Технологическая схема сульфохлорирования.
11. Технология получения алкилсульфатов, параметры процесса. Технологическая схема непрерывного сульфатирования.
12. Анионоактивные ПАВ. Вторичные алкилсульфаты: получение, свойства, применение в моющих композициях.
13. Технология получения анионоактивных ПАВ. Технологическая схема сульфирования с  $\text{H}_2\text{PO}_4$ .
14. Анионоактивные ПАВ. Алкенсульфонаты: получение, свойства, применение. Физико-химические основы процесса.
15. Анионоактивные ПАВ. Вторичные алкилсульфаты: получение из алкенов, свойства, применение. Превращение натриевых солей сульфозэфиров в триэтаноламинные.
16. Технология получения неионогенных ПАВ, параметры процесса. Сырье и требования к нему. Технологическая схема непрерывного процесса оксипропилирования.
17. Неионогенные ПАВ на основе этилен- и пропиленоксидов: получение, свойства, применение в моющих композициях.
18. Неионогенные ПАВ на основе блоксополимеров и производных карбоновых кислот: получение, свойства, применение.
19. Неионогенные ПАВ на основе глицерина и высших алканолов: получение, свойства, применение.
20. Амфолитные ПАВ. Алкиламинокарбоновые кислоты: синтез, свойства, применение. Научные основы процесса: термодинамика, катализаторы, механизм реакции.
21. Анионо-ориентированные амфолитные ПАВ. Свойства, применение, методы получения. Составление моющих композиций на их основе.
22. Амфолитные ПАВ. Алкилимидазолины: получение, свойства, применение. Физико-химические основы процесса.
23. Технология получения катионоактивных ПАВ, параметры процесса, требования к сырью. Технологическая схема получения четвертичных аммониевых солей.
24. Катионоактивные ПАВ. Четвертичные аммониевые соли: получение, свойства, применение. Моющие композиции на их основе.
25. Катионоактивные ПАВ. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции N-алкилирования.
26. Катионоактивные ПАВ. Моноалкилдиметиламины: получение, свойства, применение. Реакционные узлы для осуществления синтеза аминов из хлорпроизводных.
27. Катионоактивные ПАВ. Оксидамины: получение, свойства, применение. Научные основы процесса, катализаторы.

### 6.4. Критерии оценивания

Критерии для оценивания контрольной работы



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

стр. 6

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все предложенные ему задания.  
Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при выполнении предложенных ему заданий.  
Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным заданиям (не более 33%).  
Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при выполнении предложенных ему заданий.  
Промежуточная аттестация  
Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.  
Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все контрольные работы с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Адамсон А. У., Абидор И. Г., Зорин З. М., Муллер В. М., Дерягин Б. В.	Физическая химия поверхностей	Москва: Мир, 1979	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . – Яз. рус., англ.
Э2	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / Научно- издательский центр ИНФРА -М. – Москва Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> . Доступ открыт к книгам основной коллекции. После регистрации из сети университета доступ возможен с любого устройства, с выходом в Интернет
Э3	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС). – Санкт- Петербург, 2010 Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э4	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, 2001 Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

MS Office365

Adobe Reader

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотéка имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/> . – Текст : электронный.
4. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс]: база данных / Челяб. гос. ун-т. - Челябинск, 1992 - .



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

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

стр. 7

7 ChemNet [Электронный ресурс] : интернет-портал фундаментального химического образования России. - URL: [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru), свободный.

8. ChemPort.Ru, ММП-ММХV [Электронный ресурс] : химический интернет-портал - URL: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru) , свободный.

9. Элементы [Электронный ресурс] : научно-популярный портал.– URL:[www.elementy.ru](http://www.elementy.ru) , свободный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

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

Основное оборудование:

Учебная мебель на 62 посадочных места, стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая обычная настенная. мультимедийное интерактивное оборудование: Проектор: Epson EB-965H.Экран: Моторизованный Seha. Ширина 173 см, формат 1:1. Акустическая система: 4 пассивные колонки Apart Mask 6, пульт микшерный Behringer XENYX 1204USB, усилитель мощности Yamaha P2500S, микрофон AKG CGN99 H/S. Коммутация: Трибуна с ПК.

Учебно-наглядные пособия:

таблица Менделеева, демонстрационный набор продуктов переработки нефти.

Мультимедийная презентация.

Программное обеспечение:

Операционная система Windows 7, лицензии бессрочные, договор АЭ/12/16 от 11.05.2016, Пакет офисных программ MicrosoftOffice 2016, лицензии бессрочные, АЭ/12/16 от 11.05.2016, Антивирус-ное программное обеспечение «Антивирус Касперского», лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017.

2. Помещение для самостоятельной работы: Читальный зал

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, учебная мебель, кондиционер.

Программное обеспечение:

MicrosoftWindows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), MicrosoftOffice 2016 Pro (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.). или иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

При изучении дисциплины «Химия вспомогательных веществ» используются лекционные занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. 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.

Важным моментом при изучении дисциплины «Химия окружающей среды» является организация самостоятельной работы.

При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если студент имеет дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме как реального (программа Microsoft Teams), так и отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта).

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, сообщений в Moodle.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы



осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.  
«При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них 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 «EiBraille-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» 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 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.