

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: 17.06.2025 15:02:37 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323233	Рабочая программа дисциплины "Технология нанесения покрытий и защита от коррозии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Технология нанесения покрытий и защита от коррозии**

Направление подготовки (специальность)

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Физико-химические процессы в современных технологиях

Присваиваемая квалификация (степень)

Магистр

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.



## 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

Целью преподавания дисциплины «Технология нанесения покрытий и защита от коррозии» является усвоение студентами химического факультета представлений о коррозии металлов и сплавов и методах защиты от коррозии.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучить механизм электрохимической коррозии;
2. Получить представления о методах защиты от коррозии.

Результатом освоения дисциплины является следующий индикатор: ОПК-2-1. Владеет расчетными методами анализа результатов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению дисциплины должно предшествовать получение студентами знаний по таким дисциплинам образовательной программы, как основы теоретической и прикладной электрохимии, электрохимические методы в технологиях и физические явления в химической технологии.

Основы теоретической и прикладной электрохимии

Электрохимические методы в технологиях

Физические явления в химической технологии

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

Является основой для дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

Научный семинар

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Производственная практика (технологическая практика)

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

**ОПК-2: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук**

#### Знать:

методы систематизации экспериментальных данных

#### Уметь:

анализировать и интерпретировать экспериментальные результаты

#### Владеть:

расчетными методами анализа результатов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	способы проведения эксперимента, а также методы технико-химических расчетов и мат. статистики
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	решать задачи, связанные с защитой от коррозии
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	в нанесении защитных покрытий



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 1
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 50	
самостоятельная работа	: 16,9	
контактная работа: 55,1 ИКР: 5,1	:	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение в коррозионную науку</b>			
1.1	Введение в коррозионную науку. История вопроса /Лек/	1	2	
1.2	Решение задач по прикладной электрохимии /Пр/	1	4	
1.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2	
	<b>Раздел 2. Классификация коррозионных процессов</b>			
2.1	Классификация и типы коррозионных процессов /Лек/	1	2	
2.2	Анализ атласа коррозионных повреждений /Пр/	1	2	
2.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2	
	<b>Раздел 3. Механизм электрохимической коррозии</b>			
3.1	Коррозия с водородным и кислородным перенапряжением /Лек/	1	2	
3.2	Расчет диаграмм Эванса /Пр/	1	4	
3.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2	
	<b>Раздел 4. Методы исследования и испытания на коррозию</b>			
4.1	Методы исследования коррозионных процессов /Лек/	1	2	
4.2	Решение задач /Пр/	1	4	
4.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2	
	<b>Раздел 5. Способы защиты металлических изделий от коррозии</b>			
5.1	Способы и технологии защиты от коррозии металлов и сплавов /Лек/	1	2	
5.2	Решение задач /Пр/	1	4	
5.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2,9	
	<b>Раздел 6. Металлические покрытия</b>			
6.1	Различные типы металлических покрытий и способы их нанесения /Лек/	1	2	
6.2	Расчет электрохимических параметров гальванического нанесения покрытий /Пр/	1	6	
6.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2	
	<b>Раздел 7. Неметаллические покрытия</b>			
7.1	Полимерные и лакокрасочные покрытия для защиты от коррозии /Лек/	1	2	
7.2	решение задач /Пр/	1	6	



7.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2	
	<b>Раздел 8. Другие способы защиты от коррозии</b>			
8.1	Другие способы защиты от коррозии /Лек/	1	2	
8.2	Выступления с докладами /Пр/	1	4	
8.3	Самостоятельная подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	1	2	
	<b>Раздел 9. Иная контактная работа</b>			
9.1	Иная контактная работа /ИКР/	1	5,1	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания по темам дисциплины  
Вопросы по разделам дисциплины

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

Типовые задачи для проведения контрольной работы

- 1) Анодная медь, подвергающаяся электролитическому рафинированию, содержит 99,35% меди, 0,16% никеля, 0,017% мышьяка и некоторые другие примеси. При анодном растворении такой меди в электролит переходит  $K_1 = 75\%$  примеси никеля и  $K_2 = 65\%$  мышьяка. Объемная плотность тока в ваннах 2,43 А/л. Анодный выход по току  $\eta_t = 96\%$ . После какой продолжительности электролиза будет достигнуто предельное содержание примесей в электролите равно  $\text{Сред}(\text{Ni}^{2+}) = 18 \text{ г/л}$ ,  $\text{Сред}(\text{As}^{3+}) = 3 \text{ г/л}$ ?
- 2) На рафинирование никеля поступили аноды, содержащие: 90% Ni; 4% Cu; 3% Fe; 1% Co и другие примеси. Анодные примеси железа и кобальта растворяются полностью, медь на  $\frac{3}{4}$  своего состава (при анодном растворении образуется только двухвалентная медь. Каков состав анолита, выходящего из электролизера, если в ванне рафинирования никеля нагрузкой 9000 А скорость циркуляции электролита составляет 0,65 м<sup>3</sup>/ч? Подаваемый электролит содержит  $\text{Снач}(\text{Ni}^{2+}) = 70 \text{ г/л}$  (пренебречь наличием в нем примесей). Катодный выход по току  $\eta_{\text{кт}} = 96\%$  (остальной ток – на выделение водорода). Использование тока на растворение анодного металла принять равным 100%. Каково содержание никеля в католите при протекании его в анодное пространство?
- 3) Продолжительность работы никелевых анодов габаритами 0,85 на 0,75 м, используемых в ванне рафинирования никеля, должна составлять 25 суток. Анодная плотность тока 220 А/м<sup>2</sup>, анодный скрап равен 17%, а анодный шлам – 5% от первоначальной массы анодов. Анодное использование тока на растворение металла составляет 100%. Какова должна быть масса и толщина одиночного никелевого анода?
- 4) Электролитическое снятие олова с луженой жести производится в щелочных ваннах, работающих периодически. Отходы луженой жести после предварительного отжига прессуют в неплотные пакеты весом примерно 50 кг каждый. На анодные штанги ванны нагрузкой 1200 А завешивается одновременно 6 таких пакетов, помещенных в железные сетчатые корзины. Исходная жесь содержит около 1,8% олова (после отжига). После процесса электролиза в анодном скрапе остается примерно 0,1 % олова. Условный катодный выход по току за время процесса 90%. Среднее напряжение на ванне 0,95 В. Рассчитать: 1) количество получаемой катодной губки олова с одной загрузки ванны; 2) длительность одного цикла работы ванны; 3) удельный расход электроэнергии на 1 т катодного олова (при расчете принимаем одинаковым состав электролита в начале и в конце цикла работы ванны).
- 5) Кадмиевые аноды, имеющие толщину 10 мм, эксплуатируются в ванне кадмирования при плотности анодного тока 1,5 А/дм<sup>2</sup> (аноды полностью погружены в электролит). Анодный выход по току 100%, анодные остатки (скрап) составляют 15% от первоначальной массы анодов. Какова продолжительность эксплуатации двусторонне работающего анода?
- 6) В цианистую ванну исправления брака нагрузкой 500 А в качестве анодов завешены бракованные омедненные стальные детали с общей поверхностью 522 дм<sup>2</sup> и средней толщиной медного покрытия 17 мкм. Сколько времени необходимо для полного снятия медного слоя с деталей, если анодный выход по току  $\eta_t = 95\%$ .
- 7) Провести расчет процесса аффинажа серебряного сплава состава: 87,5% Ag, 12,5% Cu. Анодно растворяются оба компонента сплава; на катоде осаждается только серебро с выходом по току около 100%. Для аффинажа использованы ванны нагрузкой 1000 А, емкость электролита 550 л. Ванны работают периодически до обеднения азотнокислого электролита серебром или обогащения его медью. Нижний предел содержания серебра в растворе  $\text{Скон}(\text{Ag}^+) = 8 \text{ г/л}$ , верхний предел  $\text{Снач}(\text{Ag}^+) = 50 \text{ г/л}$ . Максимально допустимое содержание меди  $\text{Скон}(\text{Cu}^{2+}) = 55 \text{ г/л}$ . После обеднения раствора серебром часть электролита сменяют и заменяют его новым, полученным растворением лигатуры в азотной кислоте. Состав этого раствора:  $\text{Сл}(\text{Ag}^+) = 452 \text{ г/л}$ ,  $\text{Сл}(\text{Cu}^{2+}) = 64,4 \text{ г/л}$ , концентрация свободной азотной кислоты 20 г/л. Обогащенный медью раствор удаляется из ванны для контактного



осаждения серебра металлической медью.

Рассчитать: 1) часовую производительность ванны по катодному серебру; 2) расход анодов на электролиз в расчете на 1 ч процесса; 3) периодичность замены части электролита (время достижения допустимого минимума концентрации серебра); 4) сменяемый объем электролита; 5) время достижения максимального содержания меди в электролите.

8) На аффинажной переработке по извлечению серебра используют аноды из серебряно-медного сплава (87,5% Ag и 12,5% Cu). Анодно растворяются оба компонента сплава; полезное использование анодного тока 100%. Толщина анодов 15 мм, плотность сплава 10,1 г/см<sup>3</sup>. Анодная плотность тока 200А/дм<sup>2</sup>, аноды работают двухсторонне. Скрап (анодный остаток) составляет 15% от первоначальной массы анодов. Какова продолжительность переработки одной загрузки анодов?

Вопросы для проведения письменного опроса:

1. «Применение импульсных и периодических токов при электроосаждении металлов»
2. «Развитие теории электролитической диссоциации. Методы определения активности: формальный, метод Льюиса»
3. «Особенности диффузии и миграции ионов. Методы определения чисел переноса»
4. «Применение концентрационных цепей для определения коэффициентов активности и чисел переноса»
5. «Двойной электрический слой. Теории строения двойного электрического слоя»
6. «Влияние концентрации и специфической адсорбции участников реакции и строения ДЭС на кинетику стадии разряда-ионизации. Уравнение Фрумкина»
7. «Гальваностегия и гальванопластика»
8. «Электрохимические методы исследования коррозионных процессов. Потенцио- и гальваностатические методы. Потенцио- и гальванодинамические методы. Циклическая вольтамперометрия»

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

Вопросы для проведения устного опроса

1. Предмет электрохимии. Электрохимические системы. Особенности электрохимических реакций
2. Законы Фарадея и кажущиеся отклонения от них. Скорость электрохимических процессов. Выход по току. Кулонометрия. Виды кулометров
3. Теория электролитической диссоциации. Ион-ионные и ион-дипольные взаимодействия. Основы теории Дебая-Гюккеля
4. Числа переноса ионов и методы их определения. Материальный баланс у электродов. Удельная и молярная электропроводность электролитов
5. Влияние природы, концентрации и температуры электролита на электропроводность. Кондуктометрическое титрование
6. Условия обратимости и ЭДС обратимого гальванического элемента
7. Превращение энергии и энергетический баланс обратимого гальванического элемента. Равновесие в обратимом гальваническом элементе. Формула Нернста
8. Электродные потенциалы. Условия равновесия зарядов на границе электрод-электролит. Относительная шкала потенциалов. Уравнение Нернста для стандартного электродного потенциала
9. Мембранные потенциалы. Потенциометрия. Индикаторные электроды. Ионселективные электроды
10. Модели двойного электрического слоя Гельмгольца, Гуи-Чэпмена, Штерна и Грэма
11. Образование и строение двойного электрического слоя при электростатической адсорбции
12. Образование и строение двойного электрического слоя при специфической адсорбции
13. Неравновесные электродные процессы. Скорость электрохимических реакций
14. Электродная поляризация и перенапряжение. Классификация поляризационных явлений. Виды перенапряжения
15. Основы теории электрохимического перенапряжения. Коэффициенты переноса. Ток обмена
16. Диффузионное перенапряжение и причины его возникновения
17. Распределение концентрации ионов в приэлектродном слое раствора при стационарной диффузии. Причины возникновения и расчет предельной плотности тока при замедленном массопереносе
18. Влияние состава раствора и гидродинамического режима на предельный ток
19. Расчет диффузионного перенапряжения с учетом миграции
20. Конвективная диффузия и метод вращающегося дискового электрода
21. Основы полярографии. Капающий ртутный электрод. Потенциал и ток полуволны. Количественный и качественный полярографический анализ
22. Фазовое перенапряжение. Механизмы электрокристаллизации.
23. Электрохимическое выделение металлов. Гальванические покрытия.



24. Кинетика катодного осаждения металлов. Влияние перенапряжения на структуру катодного осадка
25. Зависимость перенапряжения при катодном осаждении от природы металла
26. Роль диффузионных процессов при электроосаждении металлов.
27. Электроосаждение сплавов
28. Кинетика анодного растворения металлов. Общие закономерности анодного поведения металлов
29. Анодная пассивность металлов
30. Фазовая и адсорбционная теории пассивности
31. Влияние анионного состава раствора на анодное поведение металлов.
32. Коррозия. Понятие коррозии и классификация коррозионных процессов.
33. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией.
34. Методы защиты от коррозии.
35. Потенциостатический и гальваностатический методы поляризационных измерений
36. Методы исследования коррозионных процессов.
37. Цементация

#### 6.4. Критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в виде устного опроса. Он проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый, полный ответ на один теоретический вопрос. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на подготовку к ответу 40 минут. Опрос ориентирован на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков, составляющих основу профессиональных компетенций, обеспечиваемых учебной дисциплиной.

Текущая аттестация проводится в виде контрольных работ и письменного опроса.

Контрольная работа содержит три задачи по темам изучаемого раздела. Правильное решение каждой задачи оценивается в 2 балла. Итого за две полностью и правильно решенные контрольные студент получает 12 баллов.

Письменный опрос проводится следующим образом: студент в течение 60 минут должен подготовить правильный развернутый письменный ответ на два теоретических вопроса. Критерии оценивания письменного опроса при текущей аттестации аналогичны критериям оценивания промежуточной аттестации. Максимальное количество баллов -10.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации: Для получения зачета необходимо набрать не менее 22 балла из 32 возможных (за текущую и промежуточную аттестацию). Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

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

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL://e.lanbook.com/.
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL:http://biblioclub.ru.
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL:http://biblio-online.ru.
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL:http://znanium.com.
Э5	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL:http://нэб.рф.

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

Adobe Connect Acrobat

LMS Moodle

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

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 "Технология нанесения покрытий и защита от коррозии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 8

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типов, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 321.

Основное оборудование: учебная мебель, рабочие места на 50 человек, доска ученическая обычная, настенная.

Мультимедийное оборудование: EPSON EB X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система Mi-crolab solo-6c, персональный компьютер.

Учебно-наглядные пособия: мультимедийная презентация, периодическая система Д.И. Менделеева.

Программное обеспечение:

MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

ПО «Антивирус Касперского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г

Имеется наличие помещений для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. При необходимости используется сеть "Интернет" при реализации дисциплины с использованием ЭО и ДОТ.

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

Дисциплина «Технология нанесения покрытий и защита от коррозии» призвана формировать у студентов основные знания и навыки необходимые для понимания сущности электрохимических процессов, управления химическими и физико-химическими процессами. В настоящий момент большое внимание уделяется самостоятельной работе студента при изучении материала. Организация успешной самостоятельной работы базируется на последовательном изучении, как основного, так и дополнительного материала: теоретического и практического.

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. Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала с помощью конспекта лекций и рекомендуемой литературы, подготовку домашних заданий к семинарским занятиям (решение задач) и подготовку к сдаче выполненных лабораторных работ, коллоквиумов и экзамена.

Для успешной самостоятельной работы студентам рекомендуется составить план изучения дисциплины и неукоснительно следовать ему. В этот план должно быть включено как решение практических задач, так и разбор лекционного материала с привлечением дополнительной литературы. Кроме того, необходимо уделять достаточное количество внимания научно-исследовательской работе, выполнению курсовых и дипломных работ. Во время выполнения таких видов практики необходимо находить области, относящиеся к различным дисциплинам и стараться практически овладеть различными навыками. Консультации с преподавателями по сложным вопросам также помогут успешно пройти освоение дисциплины.

#### 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.

