

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 24.05.2024 12:06:00 Уникальный программный ключ: 0919448019856500054019388837255	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры" по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 "Физика" направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

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

Цель дисциплины «Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры» состоит в изучении физики распространения электромагнитного излучения в свободном пространстве, волноводах и резонаторах, основных понятий физики твердого тела, физических принципов работы твердотельных, оптоволоконных и полупроводниковых лазеров, а также основных направлений их применения.

Основные задачи дисциплины:

– Знакомство с техникой твердотельных, оптоволоконных и полупроводниковых лазеров, включая нанотехнологии оптоволоконных и оптоэлектронных полупроводниковых приборов.

– Знакомство с применениями твердотельных, оптоволоконных и полупроводниковых лазеров в научных исследованиях, технике, технологии и медицине.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области физических наук; о способах планирования и организации исследований.

ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области физических наук: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.05.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дифференциальные уравнения

Математический анализ

Молекулярная физика

Оптика

Электричество и магнетизм

Лазерная физика

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ПК-1: Способен применять специализированные знания, полученные в области физических наук, при проведении научно-исследовательских разработок

Знать:

Для достижения ПК-1.1: основы теории распространения электромагнитного излучения в свободном пространстве, волноводах и резонаторах; физические принципы работы твердотельных, оптоволоконных и полупроводниковых лазеров

Уметь:

Для достижения ПК-1.2: использовать полученные знания при изучении физических принципов работы лазеров; применять эти знания для знакомства с техникой твердотельных, оптоволоконных и полупроводниковых лазеров, включая технологии оптоволоконных и оптоэлектронных полупроводниковых приборов

Владеть:

Для достижения ПК-1.3: навыком решения конкретных физических задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:



Рабочая программа дисциплины "Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры" по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 "Физика" направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 4
3.1.1	основы теории распространения электромагнитного излучения в свободном пространстве, волноводах и резонаторах; физические принципы работы твердотельных, оптоволоконных и полупроводниковых лазеров	
3.2 Уметь:		
3.2.1	использовать полученные знания при изучении физических принципов работы лазеров; применять эти знания для знакомства с техникой твердотельных, оптоволоконных и полупроводниковых лазеров, включая технологии оптоволоконных и оптоэлектронных полупроводниковых приборов	
3.3 Владеть:		
3.3.1	навыком решения конкретных физических задач	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 52 самостоятельная работа : 14,7 контактная работа: 57,3 ИКР: 5,3	Виды контроля в семестрах: зачеты 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Оптические волноводы				
1.1	Распространение излучения в оптоволоконных. Типы оптоволокон. Числовая апертура оптоволокон. Многомодовые и одномодовые волокна. Лучевая теория оптических волноводов. /Лек/	7	16	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Распространение излучения в оптоволоконных. Типы оптоволокон. Числовая апертура оптоволокон. Многомодовые и одномодовые волокна. Лучевая теория оптических волноводов. /Пр/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Распространение излучения в оптоволоконных. Типы оптоволокон. Числовая апертура оптоволокон. Многомодовые и одномодовые волокна. Лучевая теория оптических волноводов. /Ср/	7	5,7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. Основы физики полупроводниковых приборов				
2.1	Распространение электронов в квантоворазмерных структурах. Усиление лазерных импульсов. Оптическая накачка. Трансляторы-пространственные фильтры. /Лек/	7	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Распространение электронов в квантоворазмерных структурах. Усиление лазерных импульсов. Оптическая накачка. Трансляторы-пространственные фильтры. /Пр/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Распространение электронов в квантоворазмерных структурах. Усиление лазерных импульсов. Оптическая накачка. Трансляторы-пространственные фильтры. /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 3. Полупроводниковые лазеры и светодиоды				
3.1	Полупроводниковые лазеры. Фотофизические свойства полупроводниковых лазеров. Излучательные и безизлучательные переходы. Накачка полупроводниковых лазеров. Лазер на гомопереходе. Лазер на двойном гетеропереходе. РОС-лазеры. Модуляционная способность полупроводниковых лазеров. Полупроводниковые структуры лазеров и светодиодов. Лазеры на квантовых точках. /Лек/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры" по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 "Физика" направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
3.2	Полупроводниковые лазеры. Фотофизические свойства полупроводниковых лазеров. Излучательные и безызлучательные переходы. Накачка полупроводниковых лазеров. Лазер на гомопереходе. Лазер на двойном гетеропереходе. РОС-лазеры. Модуляционная способность полупроводниковых лазеров. Полупроводниковые структуры лазеров и светодиодов. Лазеры на квантовых точках. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Полупроводниковые лазеры. Фотофизические свойства полупроводниковых лазеров. Излучательные и безызлучательные переходы. Накачка полупроводниковых лазеров. Лазер на гомопереходе. Лазер на двойном гетеропереходе. РОС-лазеры. Модуляционная способность полупроводниковых лазеров. Полупроводниковые структуры лазеров и светодиодов. Лазеры на квантовых точках. /Ср/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	5,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по задачам (по практическим занятиям)
Тест-опрос
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Перечень задач и вопросов для проверки знания приведен в учебном пособии Иванов А.Ф. Физика лазеров: учебное пособие: [в 2 частях]. Ч.2. (<http://www.lib.csu.ru/local/007732/IvanovAF.pdf>)

Пример заданий тест-опроса.

1. Укажите способ, которым можно использовать интерферометр Фабри-Перо

- Режим с фиксированным зазором между зеркалами
- Режим сканирования зазора
- Оба режима

2. Дайте определение свободной спектральной области интерферометра Фабри-Перо

- Максимально допустимая полоса длин волн, которая может применяться для облучения данного оптического устройства
- Минимально допустимая полоса длин волн, которая может применяться для облучения данного оптического устройства
- Нет правильного ответа

3. Дайте определения длины пути ступенчатых оптических волноводов

- расстояние между ближайшими точками поворота
- произведение расстояния между ближайшими точками поворота на показатель преломления

4. Что такое суперлюминесценция

- Усиление излучения люминисценции при распространении по активному элементу
- Ослабление излучения люминисценции при распространении по активному элементу

5. Что является активной средой волоконных лазеров

- Кварц, легированный ионами редкоземельных металлов
- Кварц
- Редкоземельные металлы

6. Укажите область генерации излучения волоконных лазеров

- Инфракрасная область
- Ультрафиолетовая область



• Видимый диапазон

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Определения: одномодовый и одночастотный лазеры.
2. Свободная генерация импульсного лазера: 4 этапа развития генерации (качественное описание).
3. Моноимпульсный режим генерации (качественное описание).
4. Режим синхронизации мод лазера (качественное описание).
5. Многопроходные и регенеративные усилители (схемы, описание работы).
6. Связь длительности импульса с параметрами среды.
7. Нормальные колебания в кристаллической решетке. Фононы.
8. Статистический смысл волновой функции. Соотношения неопределенностей.
9. Квантовая частица в прямоугольной яме. Собственные значения.
10. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
11. Энергетические зоны кристалла (диэлектрики, полупроводники, металлы).
12. Полупроводниковые лазеры и их характеристики.
13. РОС-лазеры. Получение наносекундных и субнаносекундных импульсов с помощью полупроводниковых лазеров.

6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на зачете и практических занятиях. Успеваемость студентов оценивается в балльной системе. Расчет баллов осуществляется следующим образом:

1. Посещение занятий. Максимальное количество баллов за семестр: 18 баллов.
2. Отчет по практическим занятиям. Максимальное количество баллов за семестр: 30 баллов.
3. Контрольная работа. Максимальное количество баллов за семестр: 20 баллов.

Контроль знаний на зачете проводится в письменной форме. Зачетный билет содержит два вопроса. Максимальное количество баллов: 40 баллов.

Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации.

Оценка «Зачтено» (61-100 баллов) – студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «Не зачтено» (0-60 баллов) – студент не освоил основной материал, допускает неточности, неправильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Иванов А. Ф.	Физика лазеров: учебное пособие	Челябинск: Издательство Челябинского государственног о университета, 2011	
Л1.2	Ландсберг Г. С.	Оптика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969)	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Давыдов В. Н.	Физические основы оптоэлектроники: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480763)	Томск : ТУСУР, 2016	ЭБС
Л2.2	Игумнов В. Н.	Физические основы микроэлектроники: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2014	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.3	Лебедев А. И.	Физика полупроводниковых приборов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68403)	Москва : Физматлит, 2008	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://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: https://biblio-online.ru			
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/			
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp			

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – URL: <http://library.csu.ru/ru/> - Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

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

Освоение содержания учебной дисциплины «Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.



Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий, включая и самостоятельную работу.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам 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. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении инвалидов и 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 ассистивных 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» 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.

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) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (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.

