

| | | |
|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор | МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | |
| Дата подписания: 09.04.2025 10:33:31 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f5b6cb77a486b9a878808522523 | Рабочая программа дисциплины "Модели механики сплошных сред" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Модели механики сплошных сред

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Медицинская физика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2022

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

Челябинск 2022 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 «Модели механики сплошных сред» состоит в формировании компетенции построения и исследования численных моделей механики сплошных сред.

Основные задачи дисциплины:

- изучение классификации моделей механики сплошных сред;;
- изучение уравнений в частных производных, описывающих законы сохранения в механике сплошных сред;
- изучение уравнений состояния вещества, используемых в механике сплошных сред;
- изучение типов начальных и граничных условий в задачах механики сплошных сред;
- изучение методов и алгоритмов численного решения одномерных нестационарных задач механики сплошных сред;
- развитие навыков программирования на языках высокого уровня и графического представления результатов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области медицинской физики; 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 медицинской физики: 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.06.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Теоретическая механика

Дифференциальные уравнения

Математический анализ

Механика

Механика сплошных сред

Программирование для физиков, радиофизиков и инженеров

Решение прикладных задач на ЭВМ

Численные методы физики

Молекулярная физика

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

Космическая электродинамика

Астрофизика

Вычислительная физика

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 медицинской физики, при проведении научно-исследовательских разработок

Знать:

Для достижения ПК-1.1: условия применимости и классификацию моделей механики сплошных сред, примеры их использования в различных разделах физики

Уметь:

Для достижения ПК-1.2: обосновывать выбор моделей механики сплошных сред

Владеть:

Для достижения ПК-1.3: навыками численного решения одномерных нестационарных задач газовой динамики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | | |
|--|---|--------|
| Рабочая программа дисциплины "Модели механики сплошных сред" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | стр. 4 |
| 3.1 | Знать: | |
| 3.1.1 | условия применимости и классификацию моделей механики сплошных сред, примеры их использования в различных разделах физики | |
| 3.2 | Уметь: | |
| 3.2.1 | обосновывать выбор моделей механики сплошных сред | |
| 3.3 | Владеть: | |
| 3.3.1 | навыками численного решения одномерных нестационарных задач газовой динамики | |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 54 самостоятельная работа : 18 | 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. Введение | | | |
| 1.1 | Определения: механика сплошных сред (МСС), концептуальные и математические модели. Классификация моделей МСС. Структура моделей МСС. /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 1.2 | Повторение законов сохранения в МСС. Лагранжева и эйлера формы основных уравнений. /Лаб/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 1.3 | Повторение команд компьютерной графики в языке программирования высокого уровня. Рисование движения узлов расчётной сетки с заданной скоростью. /Ср/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| | Раздел 2. Одномерная численная модель течений идеального газа | | | |
| 2.1 | Преимущества лагранжевой формы уравнений в одномерных моделях. Лагранжева расчётная сетка. Явная разностная схема второго порядка точности по пространству и времени для уравнения движения. Примеры начальных условий. Вычисление плотности из условия сохранения массы ячейки. Вычисление скорости звука и шага по времени. Реализация простейших граничных условий. /Лек/ | 7 | 8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 2.2 | Разработка и программирование алгоритма численного решения одномерной начально-краевой задачи газодинамики в декартовых координатах. /Лаб/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 2.3 | Доработка задания 2.2. /Ср/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| | Раздел 3. Начальные и граничные условия в моделях МСС | | | |
| 3.1 | Граничные условия для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типа. Физические граничные условия в моделях МСС: отражающие, неотражающие, излучающие, поглощающие, периодические, условия прилипания, условия непроницаемости. Согласование начальных и граничных условий. /Лек/ | 7 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.2 | Примеры реализации начальных и граничных условий в одномерной численной модели течений идеального газа. /Лаб/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.3 | Доработка задания 3.2. /Ср/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| | Раздел 4. Уравнения состояния среды | | | |
| 4.1 | Общие требования к уравнениям состояния. Вычисление показателя адиабаты идеального газа. Показатели адиабаты реальных газов. Политропные процессы. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Битти-Бриджмена. /Лек/ | 7 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| Рабочая программа дисциплины "Модели механики сплошных сред" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | | | стр. 5 |
| 4.2 | Скорость звука в политропном газе и газе Ван-дер-Ваальса. Одномерная численная модель течений политропного газа и газа Ван- дер-Ваальса. Расчёт скорости звукового импульса по численным данным. /Лаб/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 4.3 | Скорость звука в модели Битти-Бриджмена. Доработка задания 4.2. /Ср/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| Раздел 5. Моделирование плоских звуковых волн в идеальном газе | | | | |
| 5.1 | Генерация гармонических волн на границе. Начальные условия в виде: гармонической волны, одиночного импульса, контактного разрыва, ударной волны. Искусственная вязкость для моделирования нелинейных волн. /Лек/ | 7 | 8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 5.2 | Плотности и потоки энергии и импульса волн. Оценка сохранения энергии и импульса в численных решениях. Исследование укрупнения фронта одиночной волны. Моделирование распада контактного разрыва. Ослабление нефизических колебаний на фронте ударной волны с помощью искусственной вязкости. /Лаб/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 5.3 | Доработка задания 5.2. /Ср/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| Раздел 6. Учёт гравитации и самогравитации в численной модели плоских волн | | | | |
| 6.1 | Изотермическая атмосфера в однородном поле тяжести. Уравнение Пуассона для гравитационного потенциала. Решение в плоском одномерном случае. Гравитационная неустойчивость. Алгоритм вычисления ускорения свободного падения. /Лек/ | 7 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 6.2 | Тест статического равновесия изотермической атмосферы в однородном поле тяжести. Численная модель звука в неоднородной атмосфере. Учёт самогравитации в численной модели плоских волн. Численное моделирование гравитационной неустойчивости. /Лаб/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 6.3 | Доработка задания 6.2. /Ср/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам.
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Лабораторные задания

- 1 Численно решить одномерную задачу об адиабатической эволюции возмущения давления в идеальном газе.
2. Реализовать периодические граничные условия в одномерной численной модели одиночной волны в идеальном газе.
3. Рассчитать скорость звукового импульса в газе Ван-дер-Ваальса по численным данным.
4. Численно решить одномерную задачу о распаде контактного разрыва в идеальном газе.
5. Создать одномерную численную модель гравитационной неустойчивости идеального газа.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Классификация моделей МСС. Структура моделей МСС.
2. Явная разностная схема второго порядка точности по пространству и времени для уравнения движения.
3. Вычисление скорости звука и шага по времени.
4. Граничные условия для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типа.
5. Физические граничные условия в моделях МСС.
6. Вычисление показателя адиабаты идеального газа. Показатели адиабаты реальных газов.
7. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Битти-Бриджмена.
8. Начальные условия в виде: гармонической волны, одиночного импульса, контактного разрыва, ударной волны.

9. Искусственная вязкость для моделирования нелинейных волн.
 10. Плотности и потоки энергии и импульса волн.
 11. Изотермическая атмосфера в однородном поле тяжести.
 12. Гравитационная неустойчивость.

6.4. Критерии оценивания

На зачете студент получает оценку «зачтено», если он:

1. Продемонстрировал наличие собственных конспектов;
2. Выполнил 4 из 5 лабораторных работ;
3. Правильно ответил на 2 случайно выбранных вопроса к зачёту.

Если студент не выполнил перечисленные выше условия, то он получает оценку «незачтено».

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 | Калиткин Н. Н., Самарский А. А. | Численные методы (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456957) | Москва : Наука, 1978 | ЭБС |
| Л1.2 | Поттер Д. | Вычислительные методы в физике (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457033) | Москва : Мир, 1975 | ЭБС |
| Л1.3 | Учайкин В. В. | Механика. Основы механики сплошных сред (https://e.lanbook.com/book/167379) | Санкт- Петербург : Лань, 2021 | ЭБС |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|------|---------------------|--|---|--------|
| Л2.1 | Куропатенко В. Ф. | Модели механики сплошных сред | Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2007 | |
| Л2.2 | Учайкин В. В. | Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами (https://e.lanbook.com/book/169033) | Санкт- Петербург : Лань, 2021 | 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

PascalABC

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.

Для обеспечения тематической иллюстрации занятий лекционного типа в образовательном процессе используются цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные презентации). Для проведения занятий лекционного типа используется переносное и/или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки) в аудиториях 1-го корпуса ЧелГУ.

Лабораторные занятия проходят в учебной лаборатории общей и прикладной физики кафедры общей и теоретической физики (аудитория 222), оснащенной персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой.

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиациентр) (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 «Модели механики сплошных сред» осуществляется на лекциях, лабораторных 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.

Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На лабораторных 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 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 «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 CleVu 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.

