

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 17.06.2025 12:11:00 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3bbcb77a486b9a8788b8322325	Рабочая программа дисциплины "Лаборатории по теоретической физике" по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 "Физика" направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Лаборатории по теоретической физике

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

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

5, 6 семестры: Цель дисциплины «Лаборатории по теоретической физике» состоит в изучении языка программирования С.

Основные задачи дисциплины:

- Изучить язык программирования С;
- Понять принципы среды разработки программ на С.
- Выполнить программы по научно-исследовательским темам.

7 семестр: Цель дисциплины состоит в изучении физики газодинамических процессов и методики расчета газодинамических параметров исследуемого процесса.

Основные задачи дисциплины:

- Проведение численных параметрических исследований газодинамических процессов и построение зависимостей основных газодинамических параметров;
- Проведение исследования газодинамического процесса на экспериментальной лабораторной установке.

8 семестр: Цель дисциплины состоит в выполнении лабораторного практикума под руководством научного руководителя. Тематика задания близка к теме выпускной квалификационной работы.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

- УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами.
- УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор.

УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи

проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

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.

ПК-2.1. Обладает знаниями о структуре и правилах оформления научных отчетов, обзоров и докладов в области физических наук.

ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять результаты научно-исследовательских работ, научные отчеты и доклады в области физических наук.

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) составления и оформления научных отчетов и докладов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.ДВ.01.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Механика

Молекулярная физика

Электричество и магнетизм

Оптика

Математический анализ

Дифференциальные уравнения



Теория вероятностей и математическая статистика для физиков, радиофизиков и инженеров

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

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

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Для достижения индикатора УК-2.1: Знать этапы жизненного цикла проекта и выстраивание последовательности их реализации.

Уметь:

Для достижения индикатора УК-2.2: Уметь формулировать проблему, на решение которой направлен проект, грамотно определять цель проекта, постановку задачи, методы решения (методы расчета), проводить анализ результатов.

Владеть:

Для достижения индикатора УК-2.3: владеть навыками проектирования решения конкретных задач, выбирая оптимальный способ их решения.

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

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.1: теоретические основы, основные понятия, законы и модели газодинамики; теоретические основы организации и планирования физических исследований

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.2: пользоваться данными эксперимента, применять основные понятия, законы и модели газодинамики; применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований для конкретных задач; профессионально оформлять и представлять результаты физических исследований

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.3: навыком решения конкретных задач газодинамики; владеть навыками проведения научных исследований в области теоретической физики

ПК-2: Способен использовать навыки составления и оформления научных отчетов, обзоров и докладов

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: общие требования к структуре и оформлению научных отчетов и докладов

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.2: составить и правильно оформить научный отчет, доклад

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.3: навыками составления и оформления научных отчетов и докладов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 теоретические основы организации и планирования физических исследований

3.2 Уметь:

3.2.1 пользоваться данными эксперимента, применять основные понятия, законы и модели газодинамики;



3.2.2 применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований для конкретных задач; профессионально оформлять и представлять результаты физических исследований

3.3 Владеть:

3.3.1 навыком решения конкретных задач газодинамики;

3.3.2 владеть навыками проведения научных исследований в области теоретической физики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	11 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 396 в том числе : аудиторные занятия : 264 самостоятельная работа : 100,2 контактная работа: 295,8 ИКР: 31,8	Виды контроля в семестрах: зачеты 5, 6, 7, 8 курсовые работы 6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Язык программирования С			
1.1	Принципы машинной обработки данных. Введение в программирование на С. /Лаб/	5	4	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Структурная разработка программ. Управление программой. /Лаб/	5	14	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Функции. Массивы. Указатели. /Лаб/	5	14	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Символы и строки. Форматированный ввод/вывод. Структуры, объединения, операции с битами и перечисления. /Лаб/	5	12	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Работа с файлами. /Лаб/	5	12	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Структуры данных. Препроцессор. /Лаб/	5	12	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.7	Принципы машинной обработки данных. Введение в программирование на С. Структурная разработка программ. Управление программой. Функции. Массивы. Указатели. Символы и строки. Форматированный ввод/вывод. Структуры, объединения, операции с битами и перечисления. Работа с файлами. Структуры данных. Препроцессор. /Ср/	5	33,1	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



1.8	Специальные вопросы /Лаб/	6	12	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.9	C++ как «улучшенный» C /Лаб/	6	12	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.10	Классы и абстракция данных /Лаб/	6	12	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.11	Перегрузка операций. Наследование /Лаб/	6	12	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.12	Виртуальные функции и полиморфизм /Лаб/	6	10	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.13	Потоки ввода/вывода в C++ /Лаб/	6	10	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.14	Специальные вопросы. C++ как «улучшенный» C. Классы и абстракция данных. Перегрузка операций. Наследование. Виртуальные функции и полиморфизм. Потоки ввода/вывода в C++. /Ср/	6	28,1	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. Курсовая работа				
2.1	Курсовая работа: формулировка цели проекта, постановка задачи (физическая модель, основные уравнения, начальные условия, геометрия и симметрия задачи, выбор системы координат, вид уравнений в соответствующих координатах), метод расчета, программная реализация (основные переменные, процедуры, объекты; формат ввода и вывода данных), описание результатов, анализ решения поставленной задачи, сравнение с аналитическим решением; заключение, формулировка выводов. Выступление с докладом. /ИКР/	6	5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.10 Л1.11 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 3. Физика газодинамических процессов и методики расчета газодинамических параметров исследуемого процесса				
3.1	Измерение скорости дозвукового газового потока с помощью пневмометрического насадка /Лаб/	7	6	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Измерение скорости дозвукового газового потока с помощью проволочного термоанемометра /Лаб/	7	8	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Исследование структуры течений жидкости и газа с помощью теневых методов /Лаб/	7	8	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Измерение скорости движения частиц с помощью лазерного интерферометрического метода /Лаб/	7	8	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



3.5	Фотографическая регистрация быстропротекающих процессов /Лаб/	7	8	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Определение параметров газа в ударной трубе с пониженным давлением в рабочей части /Лаб/	7	8	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.7	Определение скорости распространения ударной волны и тарировка датчиков давления в ударной трубе /Лаб/	7	8	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.8	Определение газодинамических параметров в падающей и отраженной ударных волнах /Лаб/	7	8	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.9	Определение зависимости коэффициента сопротивления сферы от числа Рейнольдса /Лаб/	7	6	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.10	Физика газодинамических процессов и методики расчета газодинамических параметров исследуемого процесса /Ср/	7	33,1	Л1.9 Л1.12Л2.6 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 4. Лабораторный практикум по тематике направленности				
4.1	Проведение лабораторных работ согласно индивидуальным заданиям. Выполняется моделирование (численное моделирование) изучаемых объектов и их свойств. Анализ полученной информации. /Лаб/	8	60	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.10 Л1.11 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Поиск литературы по научной тематике в базах /Ср/	8	5,9	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.10 Л1.11 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 5. Иная контактная работа				
5.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	6,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



5.2	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	6,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	6,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.4	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	6,1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам
Курсовая работа

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на лабораторных занятиях в виде отчетов по темам лабораторных занятий, которые сдает студент в течение семестра.

Темы лабораторных работ, 5 семестр:

1. Принципы машинной обработки данных. Цель работы: Понять основные принципы организации компьютеров. Познакомиться с различными типами языков программирования. Познакомиться с историей языка С. Получит представление о стандартной библиотеке С. Понять принципы среды разработки программ на С. Оценить возможности С как языка для начального обучения программированию.
2. Введение в программирование на С. Цель работы: Научиться писать простейшие программы на С, простые операторы ввода и вывода. Познакомиться с базовыми типами данных.



- Понять принципы организации компьютерной памяти. Научиться использованию арифметических операций. Научиться писать простейшие операторы принятия решений.
3. Структурная разработка программ. Цель работы: Научиться разработке алгоритмов методом нисходящего последовательного уточнения. Научиться использованию структур выбора if и if/else, структуры повторения while. Изучить методики повторения. Понять принципы структурного программирования. Изучить операции инкремента, декремента и присваивания.
4. Управление программой. Цель работы: Научиться применению структур повторения for и do/while. Изучить структуру множественного выбора switch. Научиться применению операторов управления break и continue. Освоить использование логических операций.
5. Функции. Цель работы: Понять принципы модульного построения программ из небольших блоков, называемых функциями. Понять механизмы обмена информацией между функциями. Познакомится с методами моделирования, основанными на генерации случайных чисел.
6. Массивы. Цель работы: Познакомится со структурой данных, называемой массивом. Научиться передавать массив в функцию. Научиться объявлять массивы с несколькими индексами и работать с ними.
7. Указатели. Цель работы: Понять концепцию указателей. Понять связь между указателями, массивами и строками. Научиться объявлять и использовать массивы строк.
8. Символы и строки. Цель работы: Изучить функции библиотеки для работы с символами. Научиться использовать функции преобразования строк.
9. Форматированный ввод/вывод. Понять принципы организации входных и выходных потоков. Научиться использовать все возможности форматирования при выводе/вводе.
10. Структуры, объединения, операции с битами и перечисления. Цель работы: Научиться создавать и использовать структуры, объединения и перечисления. Изучить передачу структур в функции по значению по ссылке. Научиться работе с данными с помощью поразрядных операций, создавать битовые поля для компактного хранения данных.
11. Работа с файлами. Цель работы: Научиться создавать, читать, записывать и модифицировать файлы. Познакомится с обработкой файлов последовательного и произвольного доступов.
12. Структуры данных. Цель работы: Научиться динамически выделять и освобождать память для структур данных. Научиться организовывать связанные структуры данных с помощью указателей, структур, ссылающихся на себя, и рекурсии. Познакомится с созданием и использованием связанных списков, очередей, стеков и двоичных деревьев.
13. Препроцессор. Цель работы: Научиться применению директив #include и #define. Познакомится с условной компиляцией.

Примеры заданий лабораторных работ приведены в Фонде оценочных средств дисциплины.

Отчет о лабораторных работах № 1-13 подразумевает демонстрацию преподавателю корректно работающих программ, которые требуется написать в рамках каждой из лабораторных работ.

Темы лабораторных работ, 6 семестр:

14. Специальные вопросы. Цель работы: Научиться переадресации вывода с клавиатуры на ввод из файла, переадресации экранного вывода в файл, писать функции, использующие списки аргументов переменной длины, обрабатывать аргументы командной строки, присваивать числовым константам конкретный тип данных, использованию временных файлов, динамически выделять память под массивы.
15. С++ как «улучшенный» С. Цель работы: Познакомится с усовершенствованиями языка С, реализованными в С++.
16. Классы и абстракция данных. Цель работы: Понять принципы инкапсуляции и сокрытия данных при конструировании программного обеспечения. Усвоить понятия абстракции данных и абстрактных типов. Научиться создавать абстрактные типы данных С++, а именно классы. Изучить создание, использование и уничтожение объектов класса; управление доступом к элементам данных и функциям объектов.
17. Классы: часть II. Цель работы: Научиться динамически создавать и уничтожать объекты; определять константные объекты и константные функции-элементы. Понять смысл определения дружественных функций и классов. Понять принципы использования статических элементов данных и функций-элементов. Познакомится с различными типами контейнерных классов. Изучить применения указателя this. Научиться создавать и использовать шаблоны классов.
18. Перегрузка операций. Цель работы: Понять принципы переопределения операций для работы с новыми классами. Понять, как объекты одного класса преобразуются в другой класс.
19. Наследование. Цель работы: Научиться созданию новых классов, наследующих свойства уже существующих. Изучить понятия базовых и производных классов.
20. Виртуальные функции и полиморфизм. Цель работы: Познакомится с понятием полиморфизма. Понять, как он реализуется при объявлении и использовании виртуальных функций.
21. Потоки ввода/вывода в С++. Цель работы: Понять принципы объектно-ориентированного потокового ввода/вывода С++.
- Примеры заданий лабораторных работ приведены в Фонде оценочных средств дисциплины.
- Отчет о лабораторных работах № 13-21 подразумевает демонстрацию преподавателю корректно работающих программ, которые требуется написать в рамках каждой из лабораторных работ.



Темы лабораторных работ, 7 семестр:

22. Измерение скорости дозвукового газового потока с помощью пневмометрического насадка. Цель работы: Освоить методику измерения поля скоростей дозвукового газового потока с помощью пневмометрического насадка на примере истечения струи воздуха и сопла.
23. Измерение скорости дозвукового газового потока с помощью проволочного термоанемометра. Цель работы: Освоить методику измерения поля скорости дозвукового газового потока с помощью проволочного термоанемометра на примере истечения струи воздуха из сопла.
24. Исследование структуры течений жидкости и газа с помощью теневых методов. Цель работы: Ознакомиться с особенностями использования теневых методов при исследовании свободно-конвективного течения жидкости при наличии в ней локального источника тепла и процесса истечения сверхзвуковой газовой струи в свободное пространство.
25. Измерение скорости движения частиц с помощью лазерного интерферометрического метода. Цель работы: Ознакомиться с особенностями использования дифференциально-доплеровского метода измерения скоростей на примере измерения скорости единичной частицы, подвешенной на нити маятника, по свойствам близкого к математическому.
26. Фотографическая регистрация быстропротекающих процессов. Цель работы: Освоить методику фотографирования различных фаз развития быстропротекающих процессов на примере падения плохообтекаемого тела в воду.
27. Определение параметров газа в ударной трубе с пониженным давлением в рабочей части. Цель работы: Теоретический расчет параметров ударной волны, движущейся в ударной трубе с пониженным давлением в рабочей части. Определение скорости распространения ударной волны на экспериментальной установке, состоящей из ударной трубы и комплекса измерительной аппаратуры. Сравнение полученных экспериментальных значений скорости распространения ударной волны со значениями скорости, полученными расчетным путем.
28. Определение скорости распространения ударной волны и тарировка датчиков давления в ударной трубе. Цель работы: Тарировка датчиков давления по измеренной скорости распространения ударной волны для того, чтобы использовать эти датчики для измерения давления в последующих экспериментах.
29. Определение газодинамических параметров в падающей и отраженной ударных волнах. Цель работы: Определение газодинамических параметров (скорости распространения и давления за фронтом) в падающей и отраженной ударных волнах расчетным и экспериментальным путем и сравнения полученных данных между собой.
30. Определение зависимости коэффициента сопротивления сферы от числа Рейнольдса. Цель работы: Установление зависимости коэффициента сопротивления сферы от числа Рейнольдса и сравнение полученной экспериментальной зависимости с известной экспериментальной кривой.

По результатам лабораторных работ № 22-30 предоставляется письменный отчет. При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см.

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- полное наименование учебного заведения;
- наименование факультета (института);
- наименование дисциплины, по которой выполняется лабораторная работа;
- наименование темы лабораторной работы;
- фамилию и инициалы студента-исполнителя работы, номер группы;
- должность, ученую степень, ученое звание, фамилию и инициалы преподавателя, проверяющего работу;
- место и дату составления отчета.

2. Протокол к лабораторной работе с подписью преподавателя.

Протокол к лабораторной работе является лабораторным журналом, содержащим необходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в процессе выполнения лабораторной работы наблюдения и результаты измерений. Без подписанного преподавателем протокола отчет к защите не принимается.

3. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

4. Краткое содержание работы.

Краткое содержание работы включает теоретическое описание тематики лабораторной работы, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки полученных данных, описание лабораторного, оборудования, используемого в работе.



5. Обработка результатов.

Обработка результатов включает описание хода выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями, расчетами и промежуточными выводами, блок-схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д.

6. Выводы по результатам выполнения работы.

Выводы по работе делаются на основании обобщения полученных результатов. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т. п.

7. Приложения.

В приложения выносятся библиографический список, содержащий ссылки на книги, периодические издания, интернет ресурсы, использованные при выполнении работы и оформлении отчёта. В приложение выносятся также справочная и прочая информация, не включённая в основные разделы отчёта.

Примеры тем лабораторных работ 8-ого семестра, определяемых тематикой выпускной квалификационной работы студента:

- определение параметров двойной звезды типа Т Тельца CoRoT 223992193 по эволюционным трекам и изохронам;
- смоделировать ударно-волновой процесс в алюминии на основе модели пластичности Зерилли-Армстронга;
- исследовать эффективность торможения вращения облака магнитным полем звезды, с различными зависимостями магнитного поля от радиуса, в случае формирования звезды с массой равной одной массы Солнца;
- исследовать динамику магнитных силовых трубок в аккреционных дисках молодых звезд.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (5,6 семестры)

1. Базовые типы данных. Формы представления констант. Операторы присваивания.
2. Массивы. Арифметические операторы: +, -, *, /, %, ++, --.
3. Структуры, объединения. Перечисляемый тип.
4. Условный оператор и множественный выбор (оператор switch).
5. Циклы: while, do, for. Операция запятая. Досрочное завершение итерации и цикла.
6. Передача параметров при вызове функции. Указатели.
7. Указатели: на структуру, функцию, массив из 10 элементов. Получение адреса.
8. Операция раскрытия указателя. Два способа ссылки на элемент структуры по указателю.
9. Стандартные функции ввода/вывода.
10. Чтение/запись в файл.
11. Глобальные и локальные переменные. Переменные типа auto и static. Отличия в инициализации автоматических и статических переменных.
12. Динамическое распределение памяти. Оператор sizeof.
13. Массивы и указатели.
14. Истина и ложь в Си. Логические операторы.
15. Битовые операторы: &, |, ^, ~, >>, <<. Примеры.
16. Битовые операторы: Напишите программу, выводящую на экран значение переменной типа unsigned char в двоичном виде.
17. Строка в Си. Напишите программу копирования одной строки в другую, не используя стандартные функции.
18. Директивы препроцессора #include, #define, #define с параметрами, #if, #else, #endif, #ifdef, #ifndef.

Примеры тем курсовых работ:

1. Образование звезд и планет
2. Экстрасолнечные планеты
3. Космическое магнитное поле
4. Динамика пылинок в протосолнечной туманности
5. Молодые двойные звезды
6. Статистика падений метеоритов
7. Параллельные вычисления электронной структуры кристаллов
8. Околосвёздные оболочки
9. Ударные волны в межзвездной среде
10. Двойные астероиды
11. Физика аккреционных дисков
12. Проблемы гравитации
13. Ранние стадии эволюции планетарных туманностей
14. Молекулярно-динамическое моделирование фазовых переходов в металлах
15. Тепловые волны с гиперболической теплопроводностью



6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на лабораторных занятиях в виде отчетов по темам лабораторных занятий, которые сдает студент в течение семестра.

Лабораторные работы в 5-ом и 6-ом семестрах представляют собой «Упражнения» [Харви М. Дейтел, Пол Дж. Дейтел]. Каждая программа должна содержать комментарии на английском языке: комментарий к самой программе (что делает программа), комментарии к переменным, циклам, условным операторам и функциям. Студент объясняет работу каждой программы и показывает заранее заготовленные тесты на проверку работоспособности и отказоустойчивости программы. На зачете студент получает оценку «зачтено» в случае успешной сдачи 61% отчетов по темам лабораторных занятий.

В 5 семестре студенты выбирают тему курсовой работы при согласовании с заведующим кафедрой.

Курсовая работа студента представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача. Курсовая работа должна соответствовать видам и задачам профессиональной деятельности выпускника, приведенным в ФГОС ВО. Объем курсовой работы составляет 25 – 40 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом. Работа должна содержать титульный лист, введение с указанием актуальности темы, целей и задач, характеристикой основных источников учебной и научной литературы, определением методик и материала, использованных в курсовой работе, основную часть (которая состоит из глав), заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список, приложения.

По результатам защиты курсовой работы в 6-ом семестре выставляется оценка.

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики;
- умение применять на практике профессиональные знания и умения;
- знание современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;
- умение организовывать, планировать и проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
- умение аргументированно и точно излагать суть вопроса.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- знание основных теоретических закономерностей общей и теоретической физики;
- умение применять на практике основные профессиональные знания и умения;
- знание современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;
- умение содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- посредственное знание основных теоретических основ, понятий, законов и моделей теоретической и общей физики;
- наличие ошибок при выборе рациональных вариантов проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований;
- наличие стилистических ошибок в ответе, отсутствие аргументации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- незнание основных теоретических основ, понятий, законов и моделей теоретической и общей физики;
- наличие грубых стилистических ошибок в ответе, отсутствие аргументации.

В 7-ом семестре перед началом выполнения лабораторных работ каждый студент отвечает по вопросам допуска к лабораторным работам, по установкам и приборам, соблюдению правил техники безопасности. К концу занятия студенты должны представить протокол к лабораторной работе, который является лабораторным журналом, содержащим необходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в процессе выполнения лабораторной работы наблюдения и результаты измерений. В течение семестра студент предоставляет отчеты по лабораторным работам, соответствующие требованиям к оформлению. На зачете студент получает оценку «зачтено» в случае успешной сдачи 80% отчетов по темам лабораторных занятий.

В 8-ом семестре на зачете студент получает оценку «зачтено» в случае успешной сдачи 80% отчетов по темам лабораторных занятий.



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	Соболев В. В.	Курс теоретической астрофизики: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=44295)	Москва : Наука, 1985	ЭБС
Л1.2	Шкловский И.	Звезды: их рождение, жизнь и смерть: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=44304)	Новгород : Наука, 1984	ЭБС
Л1.3	Керниган Б. В., Ричи Д. М.	Язык программирования С: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234039)	Москва : Интернет- Университет Информационны х Технологий (ИНТУИТ), 2006	ЭБС
Л1.4	Страуструп Б.	Язык программирования С++ для профессионалов: практическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234816)	Москва : Интернет- Университет Информационны х Технологий (ИНТУИТ), 2006	ЭБС
Л1.5	Агекян Т. А., Воронцов- Вельяминов Б. А., Горбацкий В. Г., Дейч А. Н., Крат В. А., Мельников О. А., Соболев В. В.	Курс астрофизики и звездной астрономии: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441827)	Москва : Государственное издательство физико- математической литературы, 1962	ЭБС
Л1.6	Калиткин Н. Н., Самарский А. А.	Численные методы: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456957)	Москва : Наука, 1978	ЭБС
Л1.7	Поттер Д.	Вычислительные методы в физике: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457033)	Москва : Мир, 1975	ЭБС
Л1.8	Тихонов А. Н., Самарский А. А.	Уравнения математической физики: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468275)	Москва : Наука, 1977	ЭБС
Л1.9	Абрамович Г. Н.	Прикладная газовая динамика: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476989)	Москва : Наука, 1969	ЭБС
Л1.10	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л. П.	Теоретическая физика. Т. 8 : Электродинамика сплошных сред: в 10 томах : учебное пособие	Москва : Наука, 1992	
Л1.11	Спитцер Л., Левин М. Л.	Физика полностью ионизованного газа: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492350)	Москва : Мир, 1965	ЭБС
Л1.12	Волков К. Н., Емельянов В. Н., Тетерина И. В., Яковчук М. С., Емельянов В. Н.	Газовые течения в соплах энергоустановок: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485242)	Москва : Физматлит, 2017	ЭБС
Л1.13	Дейтел П., Дейтел Х.	С для программистов с введением в С11 (http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=63188)	Москва : ДМК Пресс, 2014	ЭБС
Л1.14	Засов А. В., Кононович Э. В.	Астрономия: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68864)	Москва : Физматлит, 2011	ЭБС
Л1.15	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978)	Москва : Физматлит, 2005	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.16	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.17	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.18	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995)	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л1.19	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998)	Москва : Физматлит, 2009	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Зельдович Я. Б., Новиков И. Д.	Строение и эволюция Вселенной: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45416)	Москва : Наука, 1975	ЭБС
Л2.2	Костюкова Н. И.	Программирование на языке Си: методические рекомендации и задачи по программированию: методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57176)	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2003	ЭБС
Л2.3	Джексон Д. Д., Воскресенский Г. В., Соловьев Л. С., Бурштейн Э. Л.	Классическая электродинамика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213805)	Москва : Мир, 1965	ЭБС
Л2.4	Костюкова Н. И., Калинина Н. А.	Язык Си и особенности работы с ним: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233309)	Москва : Интернет- Университет Информационны х Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2006	ЭБС
Л2.5	Сафонов В. О.	Возможности Visual Studio 2013 и их использование для облачных вычислений: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429144)	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л2.6	Жуков Н. П., Майникова Н. Ф.	Гидрогазодинамика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444914)	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	ЭБС
Л2.7	Самарский А. А., Николаев Е. С., Галищникова Т. Н.	Методы решения сеточных уравнений: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457050)	Москва : Наука, 1978	ЭБС
Л2.8	Самарский А. А.	Введение в теорию разностных схем: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457052)	Москва : Наука, 1971	ЭБС
Л2.9	Матвеев А. Н.	Электродинамика и теория относительности: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474145)	Москва : Высшая школа, 1964	ЭБС
Л2.10	Мандельштам Л. И., Рытов С. М.	Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477430)	Москва : Наука, 1972	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.11	Ансельм А. И.	Основы статистической физики и термодинамики: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479541)	Москва : Наука Главная редакция физико-математической литературы, 1973	ЭБС
Л2.12	Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.	Фейнмановские лекции по физике: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492395)	Москва : Мир, 1965	ЭБС
Л2.13	Абрикосов А. А.	Основы теории металлов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67590)	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС
Л2.14	Гамм И. Е.	Основы теории электричества: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69243)	Москва : Физматлит, 2003	ЭБС
Л2.15	Ландсберг Г. С.	Оптика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969)	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС
Л2.16	Учайкин В. В.	Механика. Основы механики сплошных сред (https://e.lanbook.com/book/209819)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л2.17	Учайкин В. В.	Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами (https://e.lanbook.com/book/212573)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л2.18	Кудинов А. А.	Гидрогазодинамика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=416000)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Бычков И. В., Бучельников В. Д., Таскаев С. В.	Методические указания по выполнению и защите курсовых и квалификационных работ на физическом факультете	Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2014	

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

Adobe Reader
Visual Studio
Dev C++
Python
Gnuplot
Ubuntu Linux



C++ Builder Community Edition

Code::Blocks

SciDAVis

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/tu/> - 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 семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, а также помещения для самостоятельной работы.

Лабораторные занятия в 5, 6 и 8 семестрах проходят в учебной лаборатории общей и прикладной физики кафедры общей и теоретической физики (аудитория 222), оснащенной персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой.

Лабораторные занятия в 7 семестре проходят в учебной лаборатории общей и прикладной физики кафедры общей и теоретической физики (аудитория 210 лабораторного корпуса) и используется оборудование данной лаборатории: лазер ЛГН-503, генератор сигналов высокочастотный Г4-158, генератор сигналов низкочастотный Г3-117, осциллографы, голографическая установка и др.

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 «Лаборатории по теоретической физике» осуществляется на лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов, кроме того в 6-ом семестре выполняют и защищают курсовую работу.

На лабораторных занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. Для проведения текущего и промежуточного контроля проводятся защиты отчетов по каждой теме лабораторных занятий. 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 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.

