

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: 02.04.2025 16:53:15 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a48609a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Лаборатория профиля" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Фундаментальная физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Лаборатория профиля

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Фундаментальная физика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 г.



## 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 «Лаборатория профиля» 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 фундаментальной 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 фундаментальной физики: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

ПК-2.1. Обладает знаниями об актуальной нормативной документации в области физики.

ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять научную документацию, результаты научно-исследовательских работ, научные отчеты и доклады.

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

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.05

#### 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:**

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**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 фундаментальной физики, 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 фундаментальной физики

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

**Знать:**

Для достижения индикатора ПК-2.1: методы организации, планирования и проведения научного исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований; общие требования к структуре и оформлению научной документации, отчетов и докладов

**Уметь:**

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

**Владеть:**

Для достижения индикатора ПК-2.3: навыками составления и оформления научной документации, отчетов и докладов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1 теоретические основы организации и планирования физических исследований



Рабочая программа дисциплины "Лаборатория профиля" по направлению подготовки (специальности) "Физика"  
направленности (профилю) Фундаментальная физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

**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 и математической физики, астрофизики

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>11 ЗЕТ</b>
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
	<b>Раздел 1. Язык программирования С</b>			
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	С++ как «улучшенный» С /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 С++ /Лаб/	6	10	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.14	Специальные вопросы. С++ как «улучшенный» С. Классы и абстракция данных. Перегрузка операций. Наследование. Виртуальные функции и полиморфизм. Потоки ввода/вывода в С++. /Ср/	6	28,1	Л1.3 Л1.4 Л1.13Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Курсовая работа</b>				
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
<b>Раздел 3. Физика газодинамических процессов и методики расчета газодинамических параметров исследуемого процесса</b>				
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



Рабочая программа дисциплины "Лаборатория профиля" по направлению подготовки (специальности) "Физика"  
направленности (профилю) Фундаментальная физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

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
<b>Раздел 4. Лабораторный практикум по тематике направленности</b>				
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
<b>Раздел 5. Иная контактная работа</b>				



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. Познакомиться с методами моделирования, основанными на генерации случайных чисел.
6. Массивы. Цель работы: Познакомиться 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. Познакомиться 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. Познакомиться с созданием и использованием связанных списков, очередей, стеков и двоичных деревьев.
13. Препроцессор. Цель работы: Научиться применению директив #include и #define. Познакомиться 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: Познакомиться 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. Познакомиться 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: Познакомиться с понятием полиморфизма. Понять, как он реализуется при объявлении и использовании виртуальных функций.

21. Потоки ввода/вывода в C++. Цель работы: Понять принципы объектно-ориентированного потокового ввода/вывода C++.

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 быстротекающих процессов на примере падения плохобтекаемого 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. Околосвездные 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
ЛП.1	Соболев В. В.	Курс теоретической астрофизики: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=44295">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=44295</a> )	Москва : Наука, 1985	ЭБС
ЛП.2	Шкловский И.	Звезды: их рождение, жизнь и смерть ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=44304">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=44304</a> )	Новгород : Наука, 1984	ЭБС
ЛП.3	Керниган Б. В., Ричи Д. М.	Язык программирования С: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234039">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234039</a> )	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006	ЭБС
ЛП.4	Страуструп Б.	Язык программирования C++ для профессионалов: практическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234816">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234816</a> )	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006	ЭБС
ЛП.5	Агекян Т. А., Воронцов-Вельяминов Б. А., Горбачкий В. Г., Дейч А. Н., Крат В. А., Мельников О. А., Соболев В. В.	Курс астрофизики и звездной астрономии ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441827">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441827</a> )	Москва : Государственное издательство физико-математической литературы, 1962	ЭБС
ЛП.6	Калиткин Н. Н., Самарский А. А.	Численные методы: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=456957">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=456957</a> )	Москва : Наука, 1978	ЭБС
ЛП.7	Поттер Д.	Вычислительные методы в физике ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457033">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457033</a> )	Москва : Мир, 1975	ЭБС
ЛП.8	Тихонов А. Н., Самарский А. А.	Уравнения математической физики ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468275">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468275</a> )	Москва : Наука, 1977	ЭБС
ЛП.9	Абрамович Г. Н.	Прикладная газовая динамика: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476989">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476989</a> )	Москва : Наука, 1969	ЭБС
ЛП.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	



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.11	Спитцер Л., Левин М. Л.	Физика полностью ионизованного газа ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=492350">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=492350</a> )	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 ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485242">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485242</a> )	Москва : Физматлит, 2017	ЭБС
Л1.13	Дейтел П., Дейтел Х.	С для программистов с введением в С11 ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=63188">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=63188</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2014	ЭБС
Л1.14	Засов А. В., Кононович Э. В.	Астрономия: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68864">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68864</a> )	Москва : Физматлит, 2011	ЭБС
Л1.15	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82978">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82978</a> )	Москва : Физматлит, 2005	ЭБС
Л1.16	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82981">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82981</a> )	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.17	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82991">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82991</a> )	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.18	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82995">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82995</a> )	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л1.19	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998</a> )	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 ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=45416">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=45416</a> )	Москва : Наука, 1975	ЭБС
Л2.2	Костюкова Н. И.	Программирование на языке Си: методические рекомендации и задачи по программированию: методическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57176">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57176</a> )	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2003	ЭБС
Л2.3	Джексон Д. Д., Воскресенский Г. В., Соловьев Л. С., Бурштейн Э. Л.	Классическая электродинамика ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213805">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213805</a> )	Москва : Мир, 1965	ЭБС
Л2.4	Костюкова Н. И., Калинина Н. А.	Язык Си и особенности работы с ним: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233309</a> )	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 ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429144">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429144</a> )	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л2.6	Жуков Н. П., Майникова Н. Ф.	Гидрогазодинамика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444914">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444914</a> )	Гамбов : Гамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.7	Самарский А. А., Николаев Е. С., Галишникова Т. Н.	Методы решения сеточных уравнений ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457050">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457050</a> )	Москва : Наука, 1978	ЭБС
Л2.8	Самарский А. А.	Введение в теорию разностных схем ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457052">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457052</a> )	Москва : Наука, 1971	ЭБС
Л2.9	Матвеев А. Н.	Электродинамика и теория относительности: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=474145">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=474145</a> )	Москва : Высшая школа, 1964	ЭБС
Л2.10	Мандельштам Л. И., Рытов С. М.	Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477430">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477430</a> )	Москва : Наука, 1972	ЭБС
Л2.11	Ансельм А. И.	Основы статистической физики и термодинамики: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=479541">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=479541</a> )	Москва : Издательство Наука, Главная редакция физико- математической литературы, 1973	ЭБС
Л2.12	Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.	Фейнмановские лекции по физике ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=492395">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=492395</a> )	Москва : Мир, 1965	ЭБС
Л2.13	Абрикосов А. А.	Основы теории металлов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67590">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67590</a> )	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС
Л2.14	Тамм И. Е.	Основы теории электричества: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69243">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69243</a> )	Москва : Физматлит, 2003	ЭБС
Л2.15	Ландсберг Г. С.	Оптика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82969">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82969</a> )	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС
Л2.16	Учайкин В. В.	Механика. Основы механики сплошных сред ( <a href="https://e.lanbook.com/book/209819">https://e.lanbook.com/book/209819</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л2.17	Учайкин В. В.	Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами ( <a href="https://e.lanbook.com/book/212573">https://e.lanbook.com/book/212573</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л2.18	Кудинов А. А.	Гидрогазодинамика: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=416000">https://znanium.com/catalog/document?id=416000</a> )	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 государственног о университета, 2014	

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

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="https://bibli-online.ru">https://bibli-online.ru</a>
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>



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

Visual Studio

Dev C++

Python

Gnuplot

Ubuntu Linux

C++ Builder Community Edition

Code::Blocks

SciDAVis

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

Антивирус Касперского

#### 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 «Лаборатория профиля» 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 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 «E1Braile-W14J G2»; ноутбуки с программой 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.

