

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 1 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе

А.И. Бирюков

« 31 » 03 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\***

### **2.1.2.1 «История и методология физики»**

**Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия**

**Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия**

**Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации**

**Форма обучения**  
очная

**Челябинск, 2025**

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 2 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

Программа по дисциплине «История и методология физики» составлена в соответствии с паспортом научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия и федеральными государственными требованиями (уровень образования: высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

Разработчики программы:

Зав. кафедрой общей и теоретической физики,  
 доктор физико-математических наук, доцент \_\_\_\_\_ А.Е. Майер

Программа одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики от «30» января 2025 г., протокол № 04.

Программа утверждена на заседании Ученого совета физического факультета от «06» февраля 2025 г., протокол № 05.

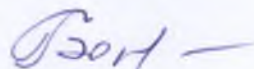
Согласовано

Декан физического факультета



М.А. Загребин

Зав. отделом аспирантуры  
 и докторантуры



Н.В. Бочкарева

|                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 3 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

**Аннотация программы:** закономерности развития физики, её связь с другими разделами естествознания, философией и производством, возникновение и развитие физической науки, представления об относительности механического движения, учения о теплоте, физического поля, строения вещества, теории строения атома, теории света, квантовой механики, возникновение и эволюция важнейших физических понятий, сведения о жизни и научном творчестве величайших физиков прошлых времён и современности.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Основная цель данной дисциплины: дать картину развития физики на всём протяжении её развития, возникновения и эволюции важнейших физических понятий, физических методов исследования, сведения о жизни и научном творчестве важнейших физиков прошлых лет.

Задачей дисциплины является овладение методологией научных исследований в профессиональной области.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и методология физики» является обязательной. Преподавание дисциплины осуществляется на первом курсе (2 семестр). Общая трудоемкость дисциплины, в том числе и промежуточная аттестация, составляет 2 зачетных единиц/72 часов, из них контактная работа с преподавателем составляет – 0,5 зачетных единиц/ 18 часов (лекции – 6 часов, практические – 12 часов), самостоятельная работа – 1,47 зачетных единиц/53 часов, контроль – 0,03 зачетных единиц/1 час.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической и физической подготовкой в рамках университетского курса для студентов физиков и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен владеть основными понятиями физики.

Дисциплина «История и методология физики» призвана помочь аспирантам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение кандидатской диссертации.

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 4 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

**Требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося,  
необходимые при изучении дисциплины**

| <b>Знать</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Уметь</b>                                                                                | <b>Владеть</b>                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - современное состояние науки в области теоретической физики;<br>- основные направления, современные проблемы теоретической физики, теории и методы, новейшие достижения в конкретной области знаний в рамках направленности | использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности | основами методологии научного познания при изучении конкретной области знаний в рамках направленности |

**3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

| <b>Результаты обучения по дисциплине</b> |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| знать                                    | историю и методологию физических наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку                                |
| уметь                                    | понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности |
| владеть                                  | историческим материалом физических наук                                                                                            |
|                                          | навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 5 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

| Вид работы                           | Семестр |                 |   |   | Всего |
|--------------------------------------|---------|-----------------|---|---|-------|
|                                      | 1       | 2               | 3 | 4 |       |
| Общая трудоёмкость, акад. часов      | -       | 72              | - | - | 72    |
| Контактная работа:                   | -       | 18              | - | - | 18    |
| Лекции, акад. часов                  | -       | 6               | - | - | 6     |
| Практические (семинары), акад. часов | -       | 12              | - | - | 12    |
| Лабораторные работы, акад. часов     | -       | -               | - | - | -     |
| Самостоятельная работа, акад. часов  | -       | 53              | - | - | 53    |
| Контроль                             | -       | 1               | - | - | 1     |
| Вид контроля (зачёт, экзамен)        | -       | зачет с оценкой | - | - | -     |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

| № раз<br>де<br>ла | Наименование раздела                                                                                                                                     | Количество часов |                   |                               |                |              |                               | Форма<br>текущего<br>контро<br>ля    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                                          | Всего            | Контактная работа |                               |                |              | Самосто<br>ятельная<br>работа |                                      |
|                   |                                                                                                                                                          |                  | Лек<br>ции        | Практиче<br>ские,<br>семинары | Лаб.<br>работы | Контро<br>ль |                               |                                      |
| 1                 | ОБЩИЕ ВОПРОСЫ<br>ИСТОРИИ ФИЗИКИ                                                                                                                          | 6                | -                 | 1                             | -              | -            | 5                             | составление<br>кратких<br>конспектов |
| 2                 | ВОЗНИКНОВЕНИЕ И<br>РАЗВИТИЕ<br>ФИЗИЧЕСКОЙ<br>НАУКИ                                                                                                       | 7                | -                 | 1                             | -              | -            | 6                             | составление<br>кратких<br>конспектов |
| 3                 | РАЗВИТИЕ<br>ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ<br>ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ<br>МЕХАНИЧЕСКОГО<br>ДВИЖЕНИЯ.<br>ВОЗНИКНОВЕНИЕ И<br>РАЗВИТИЕ<br>СПЕЦИАЛЬНОЙ<br>ТЕОРИИ<br>ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ | 9                | 2                 | 1                             | -              | -            | 6                             | составление<br>кратких<br>конспектов |
| 4                 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ<br>СВЕТА                                                                                                                                 | 7                | -                 | 1                             | -              | -            | 6                             | составление<br>кратких<br>конспектов |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 6 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|   |                                                                              |           |          |           |          |          |           |                                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|--------------------------------------|
| 5 | РАЗВИТИЕ<br>ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О<br>ФИЗИЧЕСКОМ ПОЛЕ                               | 7         | -        | 1         | -        | -        | 6         | составление<br>кратких<br>конспектов |
| 6 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ<br>СТРОЕНИЯ<br>ВЕЩЕСТВА                                      | 7         | -        | 1         | -        | -        | 6         | составление<br>кратких<br>конспектов |
| 7 | РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ<br>О ТЕПЛОТЕ.<br>ТЕРМОДИНАМИКА И<br>СТАТИСТИЧЕСКАЯ<br>ФИЗИКА | 8         | -        | 2         | -        | -        | 6         | составление<br>кратких<br>конспектов |
| 8 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ<br>СТРОЕНИЯ АТОМА                                            | 10        | 2        | 2         | -        | -        | 6         | составление<br>кратких<br>конспектов |
| 9 | ВОЗНИКНОВЕНИЕ<br>КВАНТОВОЙ<br>МЕХАНИКИ                                       | 10        | 2        | 2         | -        | -        | 6         | составление<br>кратких<br>конспектов |
|   | Контроль                                                                     | 1         |          |           |          | 1        |           |                                      |
|   | <b>Итого:</b>                                                                | <b>72</b> | <b>6</b> | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>1</b> | <b>53</b> | Зачет с<br>оценкой                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 7 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

| № раз дела | Наименование раздела                                                                                                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ФИЗИКИ                                                                                                  | Предмет и задачи истории физики. Закономерности развития физики. Физика и производство. Физика и философия. Взаимосвязь физики с другими разделами естествознания. Развитие физики как эволюционно-революционный процесс. Эксперимент и теория в развитии физики. Метод моделей и аналогий в развитии физики. Преемственность в развитии физики. Обзор периодов в развитии физики. Основные разделы и особенности современной физики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2          | ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ                                                                                     | Возникновение науки. Древняя натурфилософия. Ионийская школа. Древнегреческая атомистика. Демокрит. Школы объективного идеализма. Пифагор. Платон. Аристотель. Развитие науки в период эллинизма. Развитие наук физико-математического цикла в средние века. Наука дальнего Востока и Индии. Развитие науки в Европе в средние века до начала научной революции. Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. История развития физических методов исследования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3          | РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ | Возникновение идей об относительности движения в древности. Коперник. Учение Коперника об относительности движения. Галилей. Принцип относительности Галилея и его роль в обосновании гелиоцентрической системы мира. Применение принципа относительности в механике Гюйгенсом. Ньютон. Система механики Ньютона. Взгляды Ньютона на пространство и время. Абсолютное и относительное движение по Ньютону. Развитие классической механики после Ньютона. Развитие понятия силы, массы, абсолютного и относительного движения, инерциальной системы. Развитие представлений о пространстве и времени в физике до Эйнштейна. Развитие оптики движущихся тел. Опыт Майкельсона. Преобразования Лоренца. Теория Лоренца-Пуанкаре. Возникновение специальной теории относительности. Создание общей теории относительности. Сведения о жизни и научном творчестве величайших физиков прошлых времён. |
| 4          | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СВЕТА                                                                                                         | Развитие оптики в 17 веке. И. Кеплер. Корпускулярная теория света. Дисперсия. Ньютон. Установление волновой теории света. Юнг. Принцип Гюйгенса-Френеля. Развитие теории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 8 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                  | светового эфира. Принцип Доплера. Корпускулярно-волновой дуализм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЗИЧЕСКОМ ПОЛЕ                         | Развитие идеи близкодействия. Картезианство. Открытие закона всемирного тяготения. Представление о дальнodelствующим силам. Борьба вокруг интерпретации сил тяготения. Борьба картезианцев и ньютоналинцев в классической физике. Развитие учения об электричестве и магнетизме до Максвелла на основе принципа дальнodelствия. Идеи Фарадея о близкодействии. Силовые линии электрического и магнитного полей. Развитие Максвеллом теории электромагнитного поля. Экспериментальное обоснование теории Максвелла. |
| 6 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА                                | Возникновение атомистических представлений в древности. Возрождение атомистических взглядов в 16 - 17 веках. Применение атомистических взглядов в физике до середины 19 века. Ломоносов и его взгляды на строение вещества. Различные формы атомистических представлений: Ньютон, Бошкович, Фарадей и др.                                                                                                                                                                                                          |
| 7 | РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ О ТЕПЛОТЕ. ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА | Изобретение термометра. Развитие представлений о тепловом излучении и теплопроводности. Теория теплорода. Развитие кинетической теории теплоты Ломоносовым. Цикл Карно. Открытие закона сохранения и превращения энергии и значение этого открытия для развития физики и общего мировоззрения (Майер, Джоуль, Гельмгольц).                                                                                                                                                                                         |
| 8 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ АТОМА                                   | Первые идеи о сложном строении атома. Открытие периодического закона Менделеевым. Открытие электрона и радиоактивности. Первые модели атома. Опыты Резерфорда. Теория Бора. Принцип Паули.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9 | ВОЗНИКНОВЕНИЕ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ                                 | Исследование теплового излучения. Работы Планка. Квантование энергии. Гипотеза о фотонах Эйнштейна. Первые попытки интерпретации корпускулярно-волнового дуализма света. Появление идеи о волновых свойствах электрона (де Бройль).                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 5. Образовательные технологии

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- интерактивные технологии;



|                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |              |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |              |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 9 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

- применение новых методов обучения, связанных с использованием возможностей виртуальной информационной среды (мультимедийные технологии).

В соответствии с утвержденной основной образовательной программой по научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (направленность (профиль) - Физика космоса, астрономия) программа дисциплины «История и методология физики» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности аспиранта и достижения ряда важнейших образовательных целей: стимулирование мотивации и интереса в области теоретической физики; повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы; развитие навыков анализа, критичности мышления, научной коммуникации.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «История и методология физики»

| № | Контролируемые разделы дисциплины | Результаты обучения                                                                                                                         | Наименование оценочного средства |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ФИЗИКИ      | знать: общие вопросы истории физики;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности; | Ответы на вопросы к зачету       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 10 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|   |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|   |                                                                                                                                | владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |
| 2 | ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ                                                                                      | знать: о возникновении и развитии физической науки;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности                                                                                       | Ответы на вопросы к зачету |
| 3 | РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. | знать: о развитии представлений об относительности механического движения; о возникновении и развитии специальной теории относительности;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности | Ответы на вопросы к зачету |
| 4 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СВЕТА                                                                                                          | знать: о развитии теории света;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ответы на вопросы к зачету |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 11 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |
|---|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|   |                                                                  | профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности                                                                                                                            |                            |
| 5 | РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЗИЧЕСКОМ ПОЛЕ                         | знать: о развитии представления о физическом поле;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности | Ответы на вопросы к зачету |
| 6 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА                                | знать: о развитии теории строения вещества;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности        | Ответы на вопросы к зачету |
| 7 | РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ О ТЕПЛОТЕ. ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА | знать: о развитии учения о теплоте; историю и методологию термодинамики и статистической теории;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере                                                                                                                 | Ответы на вопросы к зачету |

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 12 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
|---|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|   |                                  | профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности                                                                                                                          |                            |
| 8 | РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ АТОМА   | знать: о развитии теории строения атома;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности         | Ответы на вопросы к зачету |
| 9 | ВОЗНИКНОВЕНИЕ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ | знать: историю и методологию квантовой механики;<br>уметь: использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности;<br>владеть: историческим материалом физических наук;<br>навыками анализа развития физики в сфере профессиональной деятельности | Ответы на вопросы к зачету |

## 6.2. Оценочные средства

### *Текущий контроль*

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на практических занятиях по разделам дисциплины. Задания для текущего

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 13 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

контроля по самостоятельной работе аспирантов – изучение основной и дополнительной литературы, составление кратких конспектов.

### ***Промежуточная аттестация***

#### ***Вопросы дифференцированного зачета***

1. Предмет и задачи истории физики. Закономерности развития физики.
2. Физика и производство. Физика и общественный строй.
3. Физика и философия. Физика и другие естественные науки.
4. Развитие физики как эволюционно-революционный процесс.
5. Эксперимент и теория в развитии физики. Метод моделей и аналогий в развитии физики. Преемственность в развитии физики.
6. Древняя натурфилософия. Древнегреческая атомистика. Демокрит.
7. Школы объективного идеализма. Пифагор. Платон. Аристотель.
8. Развитие науки в период эллинизма. Евклид. Архимед.
9. Развитие наук физико-математического цикла в средние века. Наука дальнего Востока и Индии.
10. Развитие науки в Европе в средние века до начала научной революции.
11. Учение Коперника об относительности движения. Галилей.
12. Ньютон. Система механики Ньютона. Взгляды Ньютона на пространство и время.
13. Развитие классической механики после Ньютона.
14. Возникновение и развитие аналитической механики. Принцип ускоряющих сил Эйлера. Механика Даламбера и Лагранжа.
15. Развитие представлений о пространстве и времени в физике до Эйнштейна. Развитие оптики движущихся тел. Опыт Майкельсона.
16. Преобразования Лоренца. Теория Лоренца-Пуанкаре. Возникновение специальной теории относительности. Создание общей теории относительности.
17. Развитие оптики в 17 веке. И.Кеплер. Корпускулярная теория света. Дисперсия. Ньютон.
18. Установление волновой теории света. Юнг. Принцип Гюйгенса-Френеля. Корпускулярно-волновой дуализм.
19. Открытие закона всемирного тяготения. Представление о дальнедействующих силах.
20. Борьба картезианцев и ньютонианцев в классической физике.

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 14 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

21. Развитие учения об электричестве и магнетизме до Максвелла на основе принципа дальнего действия. Идеи Фарадея о близкодействии.
22. Развитие Максвеллом теории электромагнитного поля. Экспериментальное обоснование теории Максвелла.
23. Возникновение релятивистской теории тяготения и понятия гравитационного поля. Создание общей теории относительности Эйнштейна.
24. Возникновение атомистических представлений в древности. Возрождение атомистических взглядов в 16 - 17 веках. Применение атомистических взглядов в физике до середины 19 века.
25. Ломоносов и его взгляды на строение вещества. Различные формы атомистических представлений: Ньютон, Бошкович, Фарадей и др.
26. Развитие представлений о тепловом излучении и теплопроводности. Теория теплорода.
27. Развитие кинетической теории теплоты Ломоносовым.
28. Открытие закона сохранения и превращения энергии (Майер, Джоуль, Гельмгольц).
29. Развитие термодинамики.
30. Развитие статистической физики.
31. Первые идеи о сложном строении атома.
32. Открытие периодического закона Менделеевым.
33. Открытие электрона и радиоактивности.
34. Первые модели атома. Опыты Резерфорда. Теория Бора. Принцип Паули.
35. Исследование теплового излучения. Работы Планка. Квантование энергии.
36. Гипотеза о фотонах Эйнштейна.
37. Первые попытки интерпретации корпускулярно-волнового дуализма света.
38. Появление идеи о волновых свойствах электрона (де Бройль).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/зачете.

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 15 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

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.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации 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 на языке 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.

### 6.3. Критерии оценивания результатов обучения

Оценивание результатов обучения проводится по пятибалльной шкале:  
**«Отлично» (5 баллов)** – аспирант демонстрирует отличное знание материала, как лекционных занятий, так и тем, выносимых на самостоятельное обучение, ответил на два зачетных вопроса, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения;

**«Хорошо» (4 балла)** – аспирант твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул или отсутствуют некоторых элементов вывода;

**«Удовлетворительно» (3 балла)** – аспирант знает «теоретический минимум», т.е. отвечает на базовый вопрос и знает основные понятия, соотношения;

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 16 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

**«Неудовлетворительно» (1-2 балла)** – аспирант не знает «теоретический минимум», т.е. не дает ответ на базовый вопрос и не знает основные понятия, соотношения.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) 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 на языке 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 на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**Самостоятельная работа** аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приемами процесса познания и развитию познавательных способностей.



|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 17 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся:**

Самостоятельная работа аспиранта является показателем научного потенциала, умения работы с литературными источниками и нормативными актами, материалами практики, способности аспиранта к самостоятельному анализу проблемных вопросов. Она состоит в изучении учебной и научной литературы, в выполнении заданий для самостоятельной работы.

Аспиранты очной формы обучения изучают и нарабатывают теоретический и практический материал по большей части самостоятельно. На кафедре общей и теоретической физики в списке рекомендованной литературы предложен объем учебной и научной литературы, следовательно, аспиранту необходимо как можно чаще обращаться к фондам научных библиотек, а также и к периодической литературе, следить за новеллами в области развития экономики. При изучении научной, учебной литературы необходимо сопоставить содержание имеющейся в наличии литературы с программой кандидатского экзамена по специальности. В случае отсутствия того или иного источника литературы, необходимо обратиться к фондам Российской государственной библиотеки (г. Москва). Аспирант должен провести тщательную подготовительную работу с научной литературой по своей специальности, освоить теоретические, общие и частнонаучные методы поиска.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы 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 на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 18 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

### Основная литература

(\* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или электронной библиотечной системе; \*\* литература, имеющаяся в электронной библиотечной системе)

1. \*Дорфман, Я. Г. Всемирная история физики: с начала XIX до середины XX вв. [Электронный ресурс] : монография / Я. Г. Дорфман. — Москва : Наука, 1979. — 318 с. : ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — URL: <http://library.csu.ru/ru/biblio/693187>
2. \*Философия науки в вопросах и ответах [Текст] : учебное пособие для аспирантов / В. П. Кохановский [и др.]. — Изд. 4-е. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. — 347 с. — (Высшее образование). — Библиогр.: с. 340-342. — ISBN 978-5-222-12272-3.
3. \*Пуанкаре, А. О науке [Текст] : [сборник] : перевод с французского / А. Пуанкаре ; под ред. Л. С. Понтрягина. — М. : Наука, 1983. — 560 с. ; 22 см. — Библиогр.: с. 558-559.

### Дополнительная литература

4. \*Кудрявцев, П. С. История физики [Текст] : в 2 томах / П. С. Кудрявцев. — 2-е изд. — Москва : Учпедгиз, Б.г., Т. 1 : От древности до Менделеева. — 1956. — 563 с. : ил.
5. \*Кудрявцев, П. С. История физики [Текст] : в 2 томах / П. С. Кудрявцев. — 2-е изд. — Москва : Учпедгиз, Б.г., Т. 2 : От Менделеева до открытия квант (1870-1900). — 1956. — 487 с.
6. \*Спасский, Б. И. История физики [Электронный ресурс] : учебное пособие. 1 / Б. И. Спасский ; ред. Г. С. Гольденберг. — Москва : МГУ, 1963. — 332 с. : ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — URL: <http://library.csu.ru/ru/biblio/447967>
7. \*Спасский, Б. И. История физики [Электронный ресурс] : учебное пособие. 2 / Б. И. Спасский ; ред. Г. С. Гольденберг. — Москва : МГУ, 1964. — 301 с. : ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 19 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

«Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. —  
 URL: <http://library.csu.ru/ru/biblio/447966>

### Электронные фонды и ресурсы

Средством доступа к системе собственных электронных ресурсов является сайт библиотеки [www.lib.csu.ru](http://www.lib.csu.ru). Электронный каталог обеспечивает полное и оперативное представление о библиотечном фонде, повышает качество и эффективность поиска информации – более ,5 млн. записей.

1. *Электронный каталог. Библиографические базы данных.*

Книги, электронные ресурсы, диссертации и авторефераты.

2. *Электронная библиотека.*

Издания ЧелГУ, УМК; диссертации, защищенные в советах ЧелГУ, резервные коллекции, фонд редких книг, электронный справочник «Информо», статистические издания России и стран СНГ.

3. *Реферативные*

Базы данных ИНИОН РАН, базы данных ВИНТИ, Scopus (<http://www.scopus.com>), Science (архив).

4. *Полнотекстовые*

Базы данных диссертаций РГБ, АРБИКОН, SIGLA, научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>, подписка на полнотекстовую коллекцию российских научных журналов (20-205, 48 наименований), издательств: Taylor&Francis, Sage Publications (архив научных журналов); Springer, Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com>).

5. *Электронно-библиотечные системы с возможностью*

пользования лицензионными материалами из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет (регистрация из сети университета персонального аккаунта): Университетская библиотека онлайн ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)), Лань ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)).

### Интернет-ресурсы

Библиотечно-поисковые системы

• [sigla.ru](http://sigla.ru) - Сигла - российский поисковый портал межбиблиотечной информации

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 20 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

### Персонально-ориентированные научные, поисковые, информационные порталы

- <http://www.astronet.ru/> - Российская Астрономическая сеть;
- [www.mendeley.com](http://www.mendeley.com) – Mendeley;
- [www.phy.org/Science/Physics/](http://www.phy.org/Science/Physics/) - Phy.org;
- <https://mapofscience.ru> - Карта российской науки;
- [elementy.ru](http://elementy.ru) - Элементы большой науки;
- Электронный каталог Springer <http://www.springer.com/>

### Лицензионное программное обеспечение по дисциплине (модулю)

1. Windows 10 Pro (Договор № АЭ-44/57/18 от 30 октября 2018 г. Лицензии бессрочные.).
2. Microsoft Office профессиональный 2016 (Договор № АЭ-44/57/18 от 30 октября 2018 г. Лицензии бессрочные.).

### 8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине «История и методология физики», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы (диссертации):

– лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами на основе антивандальной трибуны;

– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

– методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

На физическом факультете имеются учебные, научно-исследовательские лаборатории, оснащенные современными компьютерами и мультимедийными комплексами, современными приборами: учебно-вычислительная лаборатория (компьютерный класс, каб.222), лаборатория рентгеноструктурного анализа

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                          |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                                  |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                | Стр. 21 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

(каб.126), лаборатория электронной микроскопии (каб.121, 123), лаборатория фазовых превращений (каб.131), Центр коллективного пользования «Наукоемкие технологии» (каб.126 в, г), совместная с ИРЭ РАН (г. Москва) лаборатория «Физики магнитных явлений» № 101(4). Все компьютеры кафедр и лабораторий физического факультета объединены локальной сетью, имеют выход в Интернет.

Университет располагает компьютерными классами, объединенными в локальную сеть, выходом в Интернет, оснащенными современными высокопроизводительными компьютерами. Поддерживается собственный сайт: <http://csu.ru>.

Для получения высшего образования по программам аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в университете имеются аудитории, оснащенные следующим оборудованием:

| Название кабинета                                                                     | Оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тифлотехническая аудитория, кабинет А-28 первого учебного корпуса                     | Тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы кассетные (3 шт.) и цифровые диктофоны (6 шт.). Специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы. |
| Сурдотехническая аудитория, кабинет А-27 первого учебного корпуса                     | Радиокласс «Сонет-Р» (на 6 человек), программируемые слуховые аппараты (6 шт.) индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, аудиотехника.                                                                                                                                                                    |
| Аудитория адаптивных информационных технологий, кабинет А-27 первого учебного корпуса | Компьютерный класс на 2 мест, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомэгнитофон, устройство видеоконференцсвязи VCON HD3000.                                                                                                                       |

Все указанные в настоящей рабочей программе дисциплины методическое и техническое обеспечение учебного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется Региональным учебно-научным центром инклюзивного образования ЧелГУ.

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 22 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на практических занятиях по разделам дисциплины. Задания для текущего контроля по самостоятельной работе аспирантов – изучение основной и дополнительной литературы, составление кратких конспектов.

### Методические указания к составлению конспекта

Конспекты представляют собой особую организацию теоретического учебного материала в виде отображения кратких выводов, поясняющих рисунков, символов, схем, графиков и так далее, зрительно подчеркивающего соотношение зависимости явлений, характеризующих определенную проблему.

В конспекте в определенной логической последовательности излагается главная информация по теоретическим блокам тем, разделов изучаемой дисциплины. В конспект вводятся и разъясняются все базисные понятия, теории и методы, приводятся иллюстративные примеры. Выполнение такой работы способствует усвоению материала, его запоминанию и осмыслению, развитию образного, логического и абстрактного мышления.

### Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям, выполнению работы на практических занятиях

В часы практических занятий обучающиеся выполняют различные виды заданий: практические задачи и групповые дискуссии.

При решении практических задач необходимо обеспечить обоснованность решения; логичную последовательность и убедительность изложения своих доводов, каждый из которых должен быть связан с предыдущим, что обеспечивает формирование логического мышления; навыки краткой и точной формулировки промежуточных выводов и итогового решения.

При работе на практических занятиях происходят групповые дискуссии, анализируются ситуации, осуществляются иные технологии сотрудничества, у обучающихся формируется логическое мышление, навыки принятия решений, командной работы, межличностной коммуникации, лидерские качества.

|                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |               |                        |               |
| <b>Физический факультет</b><br><b>Кафедра общей и теоретической физики</b>                                                                                                                                                                                   |               |                        |               |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.2.1 «История и методология физики»<br>Научная специальность – 1.3.1. Физика космоса, астрономия<br>Направленность (профиль) – Физика космоса, астрономия                                                           |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                         | Стр. 23 из 23 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

### **Методические указания к самостоятельной работе обучающегося**

Эффективное освоение дисциплины невозможно без самостоятельной работы аспиранта. Целью самостоятельной работы является успешное овладение материалом дисциплины, развитие самостоятельности, ответственности и организованности. При выполнении самостоятельной работы проявляется творческий подход к решению проблем и поставленных вопросов.

Самостоятельная работа включает в себя проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, подготовку к занятиям семинарского типа.