

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания**  
по выполнению практических работ по дисциплине  
**«ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ»**  
для студентов направления подготовки  
44.04.01 «Педагогическое образование»,  
направленность (профиль): «Физическое образование»

Ставрополь, 2026

## **СОДЕРЖАНИЕ:**

1. Пояснительная записка
2. Методические рекомендации по организации видов учебной деятельности
  - 2.1. Правила и приемы конспектирования лекций
  - 2.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - 2.3. Методические рекомендации по подготовке к текущему и промежуточному контролю
  - 2.4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
  - 2.5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Основной *целью* дисциплины является формирование набора общекультурных и профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, представлений о физике и методах научного познания в историческом аспекте ее развития.

*Задачи курса:*

- обоснование законов развития физики и периодизации ее истории;
- раскрытие истории становления фундаментальных идей, теорий и методов физики;
- использование полученных знаний при написании магистерской диссертации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции                                                                                                   | Код, формулировка индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей.<br>ИД-2 <sub>УК-1</sub> Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания.<br>ИД-3 <sub>УК-1</sub> Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата | Готовность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование |

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Основными формами обучения студентов по дисциплине «История и методология физики» в соответствии с учебным планом являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

### **2.1. Правила и приемы конспектирования лекций**

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

2. В конспекте, как правило, дословно записываются определения понятий, формулировки теорем, основные формулы для вычисления и т.п. Остальное должно быть записано своими словами. Также важно сохранять (в электронном или бумажном варианте) раздаточный материал, который используется на лекциях.

3. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект желательно заносить все, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала. Идеальным и самым эффективным методом отработки лекции является ее отработка в день прочтения лекции.

Критерием того, что материал лекции усвоен, является умение самостоятельно изложить суть вопроса, поясняя его графиками и чертежами, сделать необходимые математические доказательства, не прибегая к помощи конспекта.

4. Конспекты лекций и презентаций размещены на сайте кафедры и находятся в открытом доступе.

## **2.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

### **Тема 1: Формирование и развитие классической физики.**

**Цель занятия:** изучить основные этапы и специфические черты формирования и развития классической физики; уметь анализировать основные модели развития классической физики, осмысливать и обобщать полученную информацию, анализировать проблемы и процессы, происходящие в период становления классической физики; понимать влияния физики на естествознание классического периода.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Особенности исследований в области физики в XVIII-XIX вв.
2. Проблематика физических исследований в XVIII в.
3. Становление новых областей физики. Профессионализация науки.
4. М.В. Ломоносов и развитие науки в России.
5. Изменение социального положения науки в XIX в.
6. Усиление связи физики с техникой.
7. Становление научных школ. Образование физических лабораторий.

#### **Примерные темы для выполнения творческих проектов с использованием интерактивной доски и дискуссии:**

1. Научная дискуссия на тему (необходимым требованием является сравнительный анализ основных открытий и направлений в физике в данный исторический период): «Особенности физики на рубеже XIX –XX вв.: кризис естествознания, смена научных парадигм».
2. С помощью интерактивной доски подготовить творческие проекты по теме: «Исторические типы ФКМ: механическая физическая картина мира, электромагнитная физическая картина мира, квантово-релятивистская физическая картина мира».

### **Тема 2: Развитие отдельных областей физики.**

#### **Вопросы для обсуждения:**

**Цель занятия:** изучить основные этапы и специфические черты развития отдельных областей физики: механики, термодинамики, оптики, электричества и магнетизма; рассмотреть кризис физики в условиях становления электромагнитной картины мира.

#### **2.1. Механика.**

1. Экспериментальные основы и постулаты механики Ньютона. «Математические начала натуральной философии».
2. Развитие классической механики в трудах ученых XVIII-XIX вв. Значение успехов механики для развития других областей физики.

#### **2.2. Термодинамика и представления о строении вещества.**

1. Развитие термометрии в XVII-XVIII вв.

2. Борьба теории теплорода и кинетической теории тепла в конце XVIII- начале XIX в. Опыты Румфорта.

3. Установление закона сохранения энергии (работы Р. Майера, Дж. Джоуля, Г. Гельмгольца).

4. Формирование классической термодинамики. Развитие теплотехники.

### **2.3. Оптика.**

1. Возникновение физической оптики в XVII в.

2. Корпускулярные и волновые представления о свете конца XVII в.

3. Работы Т. Юнга и О. Френеля и победа волновой теории света. Трудности волновой оптики упругого эфира.

### **2.4. Электродинамика и кризис механицизма.**

1. Открытие основных законов электромагнетизма:

2. Электродинамика А. Ампера.

3. Проблема дальнего действия и ближнего действия.

4. Создание теории электромагнитного поля Дж. К. Максвеллом и ее экспериментальное обоснование.

### **Примерные темы для выполнения творческих проектов с использованием интерактивной доски и научных дискуссий:**

1. Исследование закономерностей тепловых явлений в XVIII в. (опыты Г. Рихмана, Дж. Блэка).

2. Групповой проект (3-4 человека) с проведением сравнительного анализа на тему: «Обоснование основного закона электростатики Ш. Кулоном, работы Л. Гальвани и А. Вольты, открытие Х. Эрстеда, эксперименты Г. Ома, исследования М. Фарадея».

3. Опыты Г. Герца.

4. Исследования давления света П.Н. Лебедева.

5. Научная дискуссия на тему: «Кризис механицизма. Переход к электромагнитной картине мира».

### **Тема 3: Научная революция конца XIX первой трети XX в.**

**Цель занятия:** знать и понимать основные принципы и закономерности квантово-полевого физического исследовательской программы; основные постулаты СТО и ОТО; основные исторические этапы развития и принципы квантовой теории.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Состояние физики в конце XIX- начале XX в.

2. Экспериментальные открытия конца XIX в.: рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон. Исследования структуры атома. Достижения спектроскопии.

3. Создание специальной теории относительности А. Эйнштейном. Общая теория относительности и ее экспериментальное обоснование.

4. Развитие квантовых представлений и становление квантовой теории.
5. Проблема теплового излучения.
6. Гипотеза М. Планка.
7. Работы А. Эйнштейна по квантовой теории излучения.
8. Открытие эффекта Комптона.
9. Разработка А. Эйнштейном и П. Дебаем квантовой теории теплоемкости твердых тел.
10. Теория атома Н. Бора, ее развитие и трудности. Принцип соответствия.
11. Работы В. Гейзенберга. Гипотеза Л. де Бройля. Принцип неопределенности. Принцип дополнительности.
12. П. Дирак и создание релятивистской квантовой механики. Возникновение квантовой статистики и развитие термодинамики.

#### **Примерные темы докладов**

1. Опыты Э. Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома.
2. Проблема эфира и создание теории относительности.
3. Принцип относительности и электродинамика Максвелла.
4. Опыт Майкельсона-Морли.
5. Идеи Г. Лоренца и А. Пуанкаре.
6. Концепции пространства и времени в современной физической картине мира.
7. Классификация элементарных частиц.
8. Принципы относительности, причинности, дополнительности и суперпозиции.
9. Корпускулярная и континуальная концепции. Динамические и статистические закономерности.
10. Полевая форма материи. Хаос и Порядок. Неклассическая термодинамика.
11. Взаимодействие излучения и вещества (исследование спектров, обнаружение фотоэффекта Г. Герцем и его исследование А.Г. Столетовым, изучение закономерностей люминесценции).

#### **Вопросы для подготовки к круглому столу по теме практического занятия**

1. Каковы особенности микромира? Что лежит в основе классификации элементарных частиц? Что такое хромодинамика?
2. Какие идеи способствовали выдвижению Луи-де Бройлем гипотезы о корпускулярно-волновом дуализме вещества?
3. Какова роль принципа дополнительности и неопределенности в корпускулярно-волновом дуализме?
4. Охарактеризуйте слабое и сильное взаимодействие и объясните, почему они не проявляются в макромире и мегамире?
6. Сформулируйте принцип детерминизма. Объясните разницу между динамическими и статистическими закономерностями.
7. Объясните значение вероятностных методов в квантовой механике.

8. Объясните, в чем заключается принципиальное отличие применения вероятностных закономерностей в квантовой механике, классической физике и статистике.

#### **Тема 4: Важнейшие направления и открытия современной физики**

**Цель занятия:** ознакомиться с выдающимися открытиями и направлениями современной физики; использовать полученную информацию для подготовки исторического обзора по теме диссертационного исследования.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Проблема управляемого термоядерного синтеза.
2. Физика твердого тела. Создание зонной теории твердого тела.
3. Теоретические и экспериментальные методы физики твердого тела. Физика твердого тела и прогресс техники.
4. Оптика и квантовая электроника. Развитие лазерной техники.
5. Открытие явлений сверхпроводимости и сверхтекучести и их теоретическое объяснение.
6. Астрофизика. Открытие расширения Вселенной и обнаружение реликтового излучения.
7. Успехи космологии. Космические исследования и достижения в изучении Солнечной системы.
8. Открытие гравитационных волн.

Проведение данного практического занятия в форме «пресс-конференции» предполагает выступление заранее подготовленных «студентов-экспертов» с краткими докладами по тем или иным вопросам темы. В конце своих выступлений они отвечают на вопросы, задаваемые по теме остальными студентами группы, вступают в дискуссию по анализируемой ими проблеме.

При подготовке докладов по теме «Открытие расширения Вселенной и обнаружение реликтового излучения. Успехи космологии. Космические исследования и достижения в изучении Солнечной системы» стоит охарактеризовать взгляды на Вселенную и космос, развивавшиеся от античности до Нового времени. Начиная с 20-30-х годов XX века теоретической основой изучения Вселенной стали выступать, наряду с классической механикой, СТО и ОТО, благодаря которым стало возможным построение теорий эволюции Вселенной и космических объектов, что следует учесть при освещении вопросов, касающихся принципов современной астрономической картины мира, теории «Большого взрыва» и сценариев эволюции Вселенной. Особенно важно акцентировать внимание на освещении вопроса «Открытие гравитационных волн». Провести исторический анализ их предсказания в рамках ОТО, раскрыть современное

состояние проблемы и выдающееся открытие в феврале 2016 г. – прямое детектирование гравитационных волн коллаборациями LIGO и VIRGO.

*Примерные вопросы для обсуждения на пресс-конференции:*

1. Основные причины слабости стационарной модели Вселенной?
2. На основании чего разрабатываются современные космологические модели?
3. Основные этапы развития эволюции Вселенной от Большого Взрыва до возникновения макротел?
4. Сущность известных Вам теорий о происхождении Солнечной системы.
5. Охарактеризуйте антропный принцип. Какие выводы мировоззренческого характера можно сделать, рассмотрев данный принцип.
6. Приведите примеры открытий в космологии, которые подтверждают расширение Вселенной.
7. Выделите особенности реликтового излучения. Какую модель Вселенной оно подтверждает?

## **Тема 5: Метод и методология. Методологические и исторические проблемы математизации науки**

**Цель занятия:** дать характеристику эмпирическому и теоретическому уровням научного познания; проанализировать понятие научного метода и методологии, рассмотреть виды научных методов и их взаимосвязь; изучить формы научного познания и их взаимосвязь с методами науки; изучить концептуальные модели и развитие физических теорий и уровни математизации физического знания.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Классификация методов научного познания. Особенности методов физического познания. Общенаучные методы в физике.
2. Концептуальные модели и развитие физических теорий. Новые теоретико-категорные и топологические методы в основаниях физики.
3. Уровни математизации знания: количественная обработка экспериментальных данных, построение математических моделей индивидуальных явлений и процессов, создание математизированных теорий.
4. Специфика приложения математики в различных областях знания. Новые возможности применения математики, предлагаемые теорией категорий, теорией катастроф, теорией фракталов, и др.
5. Математическая гипотеза как метод развития физического знания. «Непостижимая эффективность» математики в физике: проблема рационального объяснения.
6. Основания научного метода в астрофизике. Современная революция в средствах и методах эмпирического исследования Вселенной.
7. Новая эпоха великих астрономических открытий. Становление

неклассических и постнеклассических оснований изучения Вселенной.

8. Идеалы и нормы описания и объяснения явлений, построения теорий, строения и обоснования знания в астрономии и космологии.

9. Основания сравнительно-исторического метода изучения эволюционных процессов во Вселенной. Метод моделей в астрономии и космологии, его основания и эвристические возможности.

10. Основания применения статистических методов в различных разделах астрономии.

11. Эпистемологические аспекты компьютерного моделирования структуры и эволюции космических объектов.

### **Примерные темы для написания эссе:**

1. Проблема объективности и истинности знания в современной физике.

2. Проблема объективности знания в астрономии и космологии.

3. Специфика эмпирического и теоретического знания о Вселенной.

Проблема «теоретической нагруженности» фактов.

4. Парадокс «скрытой массы» и проблема обоснованности системы знаний о Вселенной.

5. Наблюдение, квазиэкспериментальная деятельность и экстраполяция, как способы изучения настоящего, прошлого и будущего Вселенной. Принцип единообразия Вселенной.

### 2.3. Методические рекомендации по подготовке к текущему и промежуточному контролю

По дисциплине «История и методология физики» предусмотрены различные формы текущего контроля уровня обученности студентов и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

#### ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в виде устного опроса на занятиях, собеседованиях, а также в виде письменных самостоятельных работ, тестовых заданий (по окончании работы над некоторым тематическим циклом, разделом). Устные ответы и письменные работы оцениваются.

При изучении тем дисциплины используются следующие формы текущего контроля:

| № п/п | Раздел дисциплины (модуля)                                                                | Семестр | Формы текущего контроля успеваемости (по разделам дисциплины) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема 1: Формирование и развитие классической физики.                                      | 4       | Устный опрос.<br>Защита творческих проектов                   |
| 2     | Тема 2: Развитие отдельных областей физики.<br>Вопросы для обсуждения:                    | 4       | Устный опрос.<br>Защита творческих проектов                   |
| 3     | Тема 3: Научная революция конца XIX первой трети XX в.                                    | 4       | Собеседование                                                 |
| 4     | Тема 4: Важнейшие направления и открытия современной физики                               | 4       | Устный опрос                                                  |
| 5     | Тема 5: Метод и методология. Методологические и исторические проблемы математизации науки | 4       | Устный опрос.<br>Обсуждение эссе.                             |

#### Критерии оценивания компетенций

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом

баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

| Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основная литература                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ахутин А.В. История принципов физического эксперимента от античности до XVII в. История принципов физического эксперимента от античности до XVII в. / А.В. Ахутин / А.В. Ахутин. – М.: Наука, 1976. – 148 с.</li> <li>2. Богуш А.А. Очерки по истории физики микромира. – М.: URSS, 2020. – 298 с.</li> <li>3. Бунге М. Философия физики. – М.: УРСС, 2003. – 320 с.</li> <li>4. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории: Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. – М.: УРСС, 2008. – 256 с.</li> <li>5. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики. Кн.1: С древнейших времен до конца XVIII века. Кн.1.–М.: URSS, 2019. – 350 с.</li> <li>6. Ильин В.А., Кудрявцев В.В., Смирнова Л.Н. Магистральные направления физики XXI века: Физика технологий будущего для будущих физиков и инженеров: Современная микрофизика: Стандартная модель, коллайдер LHC, бозон Хиггса, суперсимметрия, частицы темной материи, Новая физика, управляемый термоядерный синтез, ядерная геохронология, синтез сверхтяжелых элементов. – Кн.2. – №218.– М., URSS, 2021. – 304 с.</li> <li>7. Ильин В.А. История и методология физики: учебник для магистров / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. – М.: Юрайт, 2015. – 579 с.</li> <li>8. Ильин В.А. История радиофизики: модульный курс для магистров: учебное пособие / В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев; Министерство образования и науки Российской Федерации; Московский педагогический государственный университет. – Москва: МПГУ, 2017. – 320 с.</li> <li>9. Кудрявцев П.С. История физики. В 3 т. - М.: Просвещение, 1971.</li> <li>10. Кузнецов Б.Г. Принципы классической физики. – М.: URSS, 2017. – 328 с.</li> <li>11. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров / И.Н. Кузнецов. – М. : Дашков и Ко, 2013. – 283 с.</li> <li>12. Лебедев В.И. Исторические опыты по физике. – М.: URSS. – 2020. – 312 с.</li> <li>13. Минасян Л.А. Единая теория поля: Философский анализ современных проблем физики элементарных частиц и космологии. Опыт синергетического осмысления. – М.: УРСС, 2011. – 240 с.</li> <li>14. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. –М.: URSS, 2017. – 272 с.</li> <li>15. Расовский М. История физики XX века / М. Расовский; А. Русинов. – Оренбург: ОГУ, 2014.– 182 с.</li> <li>16. Рузавин Г. И. Методология научного познания. Учебное пособие. Рекомендовано Учебно-методическим центром «Профессиональный учебник» в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов высших учебных заведения. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 288 с.</li> <li>17. Яненко Н.Н., Преображенский Н.Г., Разумовский О.С. Методологические проблемы математической физики.– М., 1986. – 296 с.</li> </ol> |
| Дополнительная литература                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позойский С.В. История физики в вопросах и задачах: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / С.В. Позойский. – Минск, 2005. – 270 с.</li> <li>2. Расовский, М. История физики XX века: учебное пособие / М. Расовский, А. Русинов; Министерство образования и науки Российской</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Федерации. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 182 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Методическая литература             | <p>1. Бражников М. А. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики: монография / М. А. Бражников, Н. С. Пурышева. – М.: Прометей, 2015. – 505 с.</p> <p>2. Мощанский В. Н. История физики в средней школе / В. Н. Мощанский, Е. В. Савелова. – М.: Просвещение, 1981. – 205 с.</p> <p>3. Теория и методика обучения физике в школе: общие вопросы: учеб. пособие для студентов высш. пед. заведений / под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурышевой. – М.: Академия, 2000. – 368 с.</p> <p>4. Щербаков Р. Н. Методология и философия физики для учителя / Р.Н. Щербаков; Н.В. Шаронова. – Москва: Издательство «Прометей», 2016. – 269 с.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Интернет-ресурсы                    | <p>1. Книги по истории физики <a href="http://edu.delfa.net/Interest/biography/biblio.htm">http://edu.delfa.net/Interest/biography/biblio.htm</a></p> <p>2. Национальная электронная библиотека – <a href="http://www.nns.ru">www.nns.ru</a></p> <p>3. Образовательный портал <a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a></p> <p>4. Российская государственная библиотека – <a href="http://www.rsl.ru/">www.rsl.ru/</a></p> <p>5. Тематические коллекции учебников и учебных пособий электронно-библиотечной системы (ЭБС) на платформе издательства "Лань" – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>6. Учебники и учебные пособия на платформе электронно-библиотечной системы (ЭБС) – <a href="http://iBooks.Ru">iBooks.Ru</a> (<a href="http://iBooks.Ru">http://iBooks.Ru</a>)</p> <p>7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) – <a href="http://iprbookshop.ru">IPRbooks</a> (<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>)</p> <p>8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Znanium.com – <a href="http://www.znaniy.com">http://www.znaniy.com</a></p> |
| Программное обеспечение             | <p>Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). MicrosoftOfficeStandard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензирование Microsoft Office <a href="https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674">https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674</a> Дата начала жизненного цикла 09.01.2013г.; набор обновлений Office 2013 Service Pack 1 Дата начала жизненного цикла 25.02.2014г., Дата окончания основной фазы поддержки 10.04</p> <p>Операционная система: MicrosoftWindows 10: 2016-08(20), 2017-10(67), 2018-01(18), 2018-04(6), 2018-05(6), 2019-02(7). Бессрочная лицензия. Договоры № 27-эа/16 от 02.08.2016. и № 0321100021117000009_229123 от 10.10.2017. На текущий момент окончания поддержки не анонсировано.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Материально-техническое обеспечение | Мультимедийное оборудование, интерактивная доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания**  
для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по  
дисциплине  
**«ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ»**  
для студентов направления подготовки  
44.04.01 «Педагогическое образование»,  
направленность (профиль): «Физическое образование»

Ставрополь, 2026

## Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

**Целью СРС** является овладение фундаментальными знаниями по данной дисциплине и умениями применять их при освоении профильных дисциплин. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту. Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

*На кафедре имеется график групповых и индивидуальных консультаций.*

Виды самостоятельной работы выбраны в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «История и методология физики», количество часов и зачетных единиц определено трудоемкостью конкретного вида самостоятельной работы. Каждый из видов самостоятельной работы преследует свою цель. Самостоятельное изучение курса необходимо для понимания истории и логики возникновения и развития основных физических представлений и формирования научной методологии.

Написание реферата и подготовка доклада позволяет студенту выполнить небольшое историко-физическое исследование на основе методологического анализа истории определенного объекта физики. Самостоятельная работа по курсу включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к семинарам и подготовку презентации для семинара.

Все виды самостоятельной работы направлены на осуществление следующих основных целей:

- *овладение знаниями*: изучение источников литературы по темам дисциплины; использование компьютерной техники, Интернет;
- *закрепление и систематизация знаний*: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника,

первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект, анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- *формирование умений*: решение упражнений по образцу; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

*Основными формами работы и контроля самостоятельной работы студентов являются:*

Индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков студентов по дисциплине, *собеседование, реферат.*

#### **Работа с учебной, учебно-методической и научной литературой.**

Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

#### **Основные виды работы с учебной, учебно-методической и научной литературой:**

1. *Аннотирование* – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. *Планирование* – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. *Тезирование* – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. *Цитирование* – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. *Конспектирование* – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

*Конспект* – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

*Методические рекомендации по составлению конспекта:*

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.
6. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

**Методические рекомендации по написанию реферата:**

1. Студентам предлагаются темы рефератов, которые выполняются в течение семестра.

*Реферат представляет самостоятельное исследование по истории и методологии физики.*

*Цель написания реферата* – закрепить полученные знания по дисциплине в процессе проведения самостоятельных исследований и обобщений.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить научную литературу, труды отечественных и зарубежных ученых, уточнить сущность и содержание исследуемой темы;
- изложить выводы и проблемы проведенных исследований.

2. *В процессе выполнения реферата у студента должны сформироваться следующие компетенции:*

- применение методов научного познания;

- владение методологией обучения, постановки и разрешения проблем;
- способности к самоорганизации, организации и планированию;
- навыки работы с компьютером, умение использовать современные информационные технологии (справочные системы, Интернет и др.) для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки данных;
- навыки управление информацией и приемы информационно-описательной деятельности;
- навыки грамотной письменной и устной речи.

### *3. Оформление реферата*

На титульном листе реферата указываются наименование темы, номер группы, фамилия и инициалы магистранта. Формат бумаги, используемой для реферата, – А4. Размер шрифта основного текста – 14 пунктов, межстрочный интервал – полуторный.

Выбрав тему работы, необходимо составить список литературы и плана исследования, который должен иметь внутреннюю логику и смысловую завершенность.

Во введении определяется актуальность, цели и задачи исследования.

В основной части реферата формулируются ключевые положения теории, методологии и практики, соответствующие теме исследования.

В заключении подводятся итоги, формулируются выводы и практические рекомендации.

В конце реферата обязательно приводится список литературы, использованной при его написании, оформленный в соответствии со стандартом библиографического описания.

Ссылки на источники в сети Интернет допустимы при условии указания автора или составителя (в том числе коллективного), наименования документа и адреса (URL). Адреса источников должны быть точными: адресуемый ресурс должен действительно содержать использованную в отчете информацию.

Объем реферата 15 – 30 страниц машинописного текста.

### **Примерные темы рефератов:**

1. Роль личности в развитии физики на примере научных биографий великих ученых.
2. Роль физики в развитии естественных наук.
3. История физических научных школ в России.
4. История мировых физических научных школ.
5. Влияние физики на развитие техники и технологии.
6. Физика в образовании: место, роль, перспектива.
7. Технический прогресс и физика в историческом контексте.
8. Энергетика и физика: перспективы развития.
9. Три научных программы античности.
10. Концепция симметрии в физике.

11. Физика в общественном сознании на различных этапах развития культуры.
12. Физика как феномен культуры.
13. История законов сохранения и их роль в развитии физики.
14. История космогонической гипотезы Канта.
15. Развитие взглядов на физическое пространство.
16. История развития представлений о времени. Проблемы измерения времени.
17. Открытие деления ядер урана.
18. Периодическая система элементов и ее значимость для физики.
19. Процесс становления вероятностных принципов в физике.
20. Эволюция астрономии и астрофизики.
21. Создание квантовой теории света: роль Планка и Эйнштейна.
22. Развитие физики в Московском университете на рубеже XIX–XX веков. Значение школ Столетова и Лебедева.
23. Развитие физического знания в период Возрождения.
24. Физические исследования в России XVIII столетия.
25. Развитие твердотельной электроники.
26. Создание квантовых генераторов и развитие лазерных технологий.
27. Сверхпроводимость и ее практическое использование.
28. Исследования по проблеме управляемого термоядерного синтеза.
29. Развитие представлений о пространстве и времени от античности до наших дней.
30. Отечественная физика XIX века.
31. Работа С. Карно «Размышления о движущей силе огня».
32. Работы Дж. Дальтона. Ж. Гей-Люссака и А. Авогадро и их значение для обоснования атомно-молекулярной гипотезы.
33. Становление статистической физики в трудах Дж. К. Максвелла, Л. Больцмана, Дж. Гиббса.
34. Теория броуновского движения А. Эйнштейна и М. Смолуховского и ее экспериментальное подтверждение Ж. Перреном.

**Собеседование**— форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя:

- отдельное собеседование по каждой из указанных тем;
- составленные магистрантом конспекты научной литературы;
- анализ магистрантом публицистического материала.

Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в большем объеме фактов и событий, в сравнительно-аналитическом характере изложения материала, его теоретической (методологической) составляющей.

Для подготовки к каждой теме следует изучить и законспектировать рекомендованные источники и научную литературу и на их основании подготовиться к указанным в методических материалах вопросам для обсуждения.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования указанными конспектами.

При проверке задания, оцениваются:

- активное участие в работе;
- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных вопросов темы;
- самостоятельность мышления;
- полное соответствие конспекта установленным требованиям;
- устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики собеседования.

| Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основная литература                                         | <p>1. Расовский М.Р. История физики XX века [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.Р. Расовский, А.П. Русинов – Электрон, текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 182 с.– Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/33636.html">http://www.iprbookshop.ru/33636.html</a></p> <p>2. Щербаков, Р.Н. Методология и философия физики для учителя: учебно-монографическое пособие / Р.Н. Щербаков, Н.В. Шаронова. - Москва: Издательство «Прометей», 2016. - 269 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9907453-0-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437442">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437442</a></p> <p>3. Палыгина А.В. Методологические основы курса физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.В. Палыгина. — Электрон. текстовые данные. — Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2011. — 256 с. — 978-5-85094-442-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22289.html">http://www.iprbookshop.ru/22289.html</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Дополнительная литература                                   | <p>1. Позойский С.В. История физики в вопросах и задачах [Электронный ресурс]: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования/ С.В. Позойский – Электрон, текстовые данные. – Минск: Вышэйшя школа, 2005. – 270 с. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20214.html">http://www.iprbookshop.ru/20214.html</a></p> <p>2. Расовский, М. История физики XX века: учебное пособие / М. Расовский, А. Русинов; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 182 с.: ил., схем.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330568">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330568</a></p> <p>3. Ахутин, А.В. История принципов физического эксперимента: От Античности до XVII в. / А.В. Ахутин. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 293 с. - ISBN 978-5-4458-3807-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228428">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228428</a></p> <p>4. Ильин, В.А. История радиофизики: модульный курс для магистров: учебное пособие / В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва: МПГУ, 2017. - 320 с.: ил. - Библиогр.: с. 301-314 - ISBN 978-5-4263-0482-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=472891">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=472891</a></p> <p>Ильин В. А., Кудрявцев В. В. История и методология физики. Учебник для магистратуры. – М.: Юрайт, 2014.</p> |
| Методическая литература                                     | <p>Расовский, М. История физики XX века : учебное пособие / М. Расовский, А. Русинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 182 с. : ил., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330568">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330568</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Интернет-ресурсы                                            | <p><a href="http://www.sciencephoto.com">http://www.sciencephoto.com</a> – сайт с историческими и современными фото и видео материалами из различных областей науки и техники;</p> <p><a href="http://www.youtube.com/user/AKhodus">http://www.youtube.com/user/AKhodus</a> – обучающие видео по физике;</p> <p><a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a> – образовательный портал;</p> <p><a href="http://edu.delfa.net/Interest/biography/biblio.htm">http://edu.delfa.net/Interest/biography/biblio.htm</a> – книги по истории физики:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Программное обеспечение                                     | <p>Microsoft Office Standard 2013 Microsoft.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                     |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                     | Visio Professional 2013                          |
| Материально-техническое обеспечение | Мультимедийное оборудование, интерактивная доска |