

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

ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

Методические указания по выполнению практических работ

Направление подготовки 03.03.02 Физика
Направленность (профиль)
«Физика Земли и космоса»

**Ставрополь
2026**

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.....	4
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы.....	8

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основной *целью* дисциплины является формирование профессиональных компетенций бакалавра по направлению 03.03.02 – Физика, подготовка выпускника, способного успешно работать в профессиональной сфере на основе овладения им в процессе обучения актуальным перечнем общекультурных и специальных компетенций; воспитание и развитие у студентов целеустремленности, ответственности, организованности, гражданственности, коммуникативности, интеллектуальной и личностной толерантности, повышение их общей культуры.

Целью дисциплины является изучение основных этапов развития физики, начиная с элементов науки, существовавших в древних цивилизациях. В курсе рассмотрен период сохранения элементов античной физики в работах средневековых ученых, развитие основных направлений классической физики, начиная от Галилея вплоть до конца 19-го века, возникновение основных направлений современной физики, связь физики и техники, роль физики в современном мире, основные проблемы, стоящие перед современной физикой. Особое место отводится истории развития физики в дореволюционной России и Советском Союзе.

Задачи курса:

- познакомить студентов с хронологией развития физики и содержанием каждого этапа этого развития,
- познакомить студентов с уровнем понимания физических явлений в древности и в эпоху Средневековья.
- познакомить студентов с историей развития классической физики – механики, оптики, учения о теплоте и электричестве,
- познакомить студентов с историей развития современной физики – атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц, космологии, приложений физики в химии и биологии.
- дать навык анализа роли и значения конкретных научных достижений в физике в сравнении с достигнутым ранее уровнем развития науки и в определенных исторических условиях.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие

компетенции (в соответствии с образовательным стандартом):

ИД-1_{УК-1}

осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей;

ИД-4_{УК-5}

анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя;

ИД-1_{ПК-1}

способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования.

Тема 1: Физика древности. Физика средневековья.

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. Начальный этап античной науки.
2. Аристотель и его труды.
3. Труды Архимеда.
4. Достижения науки средневекового Востока.

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): «Достижения науки средневекового Востока».
2. С помощью интерактивной доски подготовить творческие проекты по теме: «Труды Архимеда».

Тема 2: Борьба за гелиоцентрическую систему. Возникновение экспериментального и математического методов.

Цель занятия: изучить основные этапы и специфические черты развития отдельных областей физики эпохи Леонардо, Галилея и Ньютона; рассмотреть кризис физики в условиях становления экономического, политического и культурного развития Европы. Рассмотрение основных понятий учения о теплоте, о представлениях пространства и времени, Кеплеровских законов движения планет и механики Гюйгенса.

Вопросы для обсуждения:

1. Научная революция Коперника.
2. Основные научные работы Галилея.
3. Первые успехи экспериментальной физики.

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

1. Исследование закономерностей научных достижений Галилея, Бруно и Коперника.
2. Групповой проект (3-4 человека) с проведением сравнительного анализа на тему: «Представление о кинетической природе теплоты».
3. Научная дискуссия на тему: «Рождение нового естествознания».

Тема 3: Завершение научной революции в XVIII в. Развитие основных направлений физики в XIX в.

Цель занятия: знать и понимать основные принципы и закономерности развития физики в XVIII- XIX в.в. 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. Наука в России. М.В. Ломоносов.
2. Молекулярная физика и теплота в XVIII столетии.
3. Развитие волновой оптики в первой половине XIX столетия.
4. Возникновение и развитие термодинамики. Карно.
5. Создание лабораторий.
6. Механическая теория тепла и атомистика.
7. Возникновение и развитие теории электромагнитного поля.
8. Изобретение радио.

Примерные темы докладов:

1. В чем суть волновая теория света О. Френеля?
2. Знания об электричестве и магнетизме в 1820–1830-е гг.
3. Электромагнитные волны и электромагнитная теория света.
4. Доказательство реальности существования атомов (А. Эйнштейн).

Тема 4: Основные направления научной революции в физике XX в. Теория относительности Эйнштейна.

Цель занятия: ознакомиться с выдающимися открытиями и направлениями современной физики; использовать полученную информацию для подготовки исторического обзора для использования в педагогической практике.

Вопросы для обсуждения:

1. Электродинамика движущихся сред и электронная теория.
2. Критика механики Ньютона и геометрии Евклида.
3. Дальнейшее развитие теории относительности.

Проведение данного 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: Возникновение атомной и ядерной физики. Первый этап революции в физике. Атом Резерфорда-Бора.

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. Открытие радиоактивных превращений. Идея атомной энергии.
2. Модели атома до Бора.
3. Открытие атомного ядра.

Примерные темы докладов:

1. Цепная ядерная реакция
2. Создание атомной промышленности и первых атомных бомб
3. Исследование полупроводников и открытие транзисторного эффекта
4. Атомная энергетика
5. Создание больших ускорителей заряженных частиц
6. Открытие квазаров
7. Развитие физики чёрных дыр.

Тема 6: Становление советской физики. Возникновение квантовой механики.

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

Вопросы для обсуждения:

1. Развитие теоретической физики советскими учёными.
2. Развитие других направлений советской физики.
3. Идеи де Бройля.
4. Открытие спина.
5. Механика Гейзенберга и Шредингера.

Вопросы для групповой дискуссии:

1. Какая ядерная реакция называется цепной?
2. Водородная бомба.
3. В чем исключительная особенность полупроводников?
4. Что такое сверхпроводимость? сверхтекучесть?
5. В чем отличие мазеров и лазеров?

Тема 7: Развитие ядерной физики в 1918-1938 гг.

Цель занятия: изучить основные этапы и специфические черты формирования и развития ядерной физики; уметь анализировать основные модели развития ядерной

физики, осмысливать и обобщать полученную информацию, анализировать проблемы и процессы, происходящие в период становления ядерной физики.

Вопросы для обсуждения:

1. Расщепление ядра.
2. Протонно-нейтронная модель ядра.
3. Ускорители.
4. Теория в-распада Ферми.
5. Деление урана.

Примерные темы докладов:

1. Биография выдающихся физиков-ядерщиков.
2. Роль ядерной физики в эволюции человечества.

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

ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

**Методические указания для обучающихся по организации и проведению
самостоятельной работы**

Направление подготовки 03.03.02 Физика
Направленность (профиль)
«Физика Земли и космоса»

**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 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 лабораторным работам 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 управления 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.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с образовательным стандартом):

ИД-1_{УК-1}

осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей;

ИД-4_{УК-5}

анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя;

ИД-1_{ПК-1}

способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования.