

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
История физики**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего педагога, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения конспекты лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует повторить материал лекций, ответить на контрольные вопросы, изучить образцы решения задач, выполнить упражнения (если такие предусмотрены).

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Методические материалы для обучающихся по освоению теоретических вопросов дисциплины

№	Тема	Рассматриваемые вопросы
1	Введение.	Предмет, задачи и методы истории науки. Закономерности развития физической науки. Связь физики с другими разделами естествознания и математикой. Основные этапы развития науки и периодизация ее истории
2	Предыстория науки	Характер науки античности, Физика Аристотеля. Исследования Архимеда по механике. Наука на арабском средневековом Востоке. Развитие научных представлений в Европе в эпоху Возрождения
3	Формирование и развитие классической физики	Научная революция 17 в. Особенности исследований в области физики в 18-19 веках.
4	Развитие отдельных областей физики	Механика. Термодинамика и представления о строении вещества. Оптика. Электродинамика и кризис механицизма. Успехи физики и картина естествознания в 19 в
5	Научная революция конца	Состояние науки в конце 19 - первой трети 20 в.

	19 - первой трети 20 века	Развитие квантовых представлений и становление квантовой теории
6	Важнейшие направления и открытия современной науки	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Оптика и квантовая электроника. Физика низких температур. Астрофизика.

Методические материалы для обучающихся по подготовке к практическим/лабораторным занятиям

№	Тема занятий	Рассматриваемые вопросы
1	Введение.	Предмет, задачи и методы истории науки. Закономерности развития физической науки. Связь физики с другими разделами естествознания и математикой. Основные этапы развития науки и периодизация ее истории
2	Предыстория науки	Характер науки античности, Физика Аристотеля. Исследования Архимеда по механике. Наука на арабском средневековом Востоке. Развитие научных представлений в Европе в эпоху Возрождения
3	Формирование и развитие классической физики	Научная революция 17 в. Особенности исследований в области физики в 18-19 веках.
4	Развитие отдельных областей физики	Механика. Термодинамика и представления о строении вещества. Оптика. Электродинамика и кризис механицизма. Успехи физики и картина естествознания в 19 в
5	Научная революция конца 19 - первой трети 20 века	Состояние науки в конце 19 - первой трети 20 в. Развитие квантовых представлений и становление квантовой теории
6	Важнейшие направления и открытия современной науки	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Оптика и квантовая электроника. Физика низких температур. Астрофизика.

Тематика рефератов/докладов/эссе, методические рекомендации по выполнению контрольных и курсовых работ, иные материалы

Перечень вопросов к промежуточной аттестации:

1. Периодизация физики, характеристики научных революций.
2. Физические воззрения Демокрита, Левкиппа.
3. Физика Аристотеля.
4. Древняя математическая физика (Пифагор, Евклид, Архимед и др.).
5. Арабская физика (1150-1500г).
6. Н. Коперник, его взгляды.
7. Основатель физики эл-ва и маг-ма У. Гильберт.
8. Вклад Галилея в науку.
9. Рене Декарт, различие его методологии и методологии Галилея.
10. И. Кеплер.
11. Атмосферное давление: Торричелли, Паскаль, Герике.
12. Открытия в оптике 17 века: дифракция, двулучепреломление, законы преломления
13. Гюйгенс, вклад в механику и оптику.
14. Оптика Ньютона.
15. Механика Ньютона.
16. Роль Лейбница в науке.

17. Создатели аналитической механики.
18. Акустика. 18 век. Совер, Хладни.
19. Рихман и М.В. Ломоносов.
20. Гальвани, Вольта и Петров.
21. История создания термометра.
22. Работы Румфорда и Дэви по природе теплоты.
23. Открытие теплового излучения и ИК лучей.
24. Тепловая машина. Ньюкомен, Уатт, И.И. Ползунов.
25. Открытие законов фотометрии.
26. Волновая природа света. Юнг, Малюс, Араго, Френель.
27. Загадка эфира и его увлечение.
28. Электростатика 19 века.
29. Работы по электрическому току. Ом, Уитстон, Кирхгоф, Джоуль, Фарадей.
30. М. Фарадей, его вклад в физику.
31. Максвелл, его вклад в физику.
32. Изучение колебательного разряда конденсатора.
33. Электромагнитные волны Герца.
34. Работы по критическому состоянию вещества.
35. Открытие 1-го начала термодинамики.
36. Открытие 2-го начала термодинамики.
37. Клаузиус и В. Томпсон - создатели термодинамики.
38. Кинетическая теория газов.
39. Статистические законы в физике, роль Больцмана.
40. Открытие линейчатых спектров и спектрального анализа.
41. Опыты Физо и Майкельсона-Морли.
42. Великие открытия в физике в 1890-1912 г.
43. Открытие электрона и возникновение электронной теории.
44. Открытие ядерной структуры атома.
45. Первый этап квантовой теории. Работа М. Планка.
46. Открытие радиоактивности.
47. Открытие фотоэффекта и квантов света.
48. Создание СТО. 49. Характеристика физики 1912-1950 г.
50. Планетарная модель атома.
51. Синтез квантовой механики: работы Гейзенберга, де Бройля, Шредингера.
52. Создание квантовой химии.
53. Создание физики ядра.
54. Открытие нейтрона, нейтрино, позитрона, мезонов.
55. Создание современной ФТТ.
56. Открытие магнитных резонансов: Е.К. Завойский, Парселл, Блох, С.А. Альтшулер.

Перечень практических заданий (примеры)

Задание: Составить сообщение на тему «Биография и научная деятельность выдающихся физиков»

1. Аристотель.
2. Демокрит.
3. Архимед.
4. Тит Лукреций Кар «О природе вещей».
5. Коперник.
6. Кеплер.
7. Галилей.

8. Гюйгенс.
9. Торричелли.
10. Ньютон.
11. Эйлер.
12. Гамильтон.
13. Лагранж.
14. Клаузиус.
15. Лорд Кельвин.
16. Фарадей.
17. Гельмгольц.
18. Больцман.
19. Максвелл.
20. Резерфорд.
21. Бор.
22. Планк.
23. Паули.
24. Гайзенберг.
25. Шредингер.
24. Де Бройль.
27. М.В. Ломоносов.
28. П.Н. Лебедев.
29. Н.Н. Боголюбов.
30. С.И. Вавилов
31. И.Е. Тамм.
32. Л.Д. Ландау.
33. Н.Г. Басов и А.М. Прохоров.
34. П. Капица.
35. В.Л. Гинзбург.

Критерии оценки

Оценка «отлично» ставится, если студент раскрыл тему доклада, проиллюстрировал её интересными примерами, подготовил презентацию в соответствии с требованиями, приведенными ниже.

Оценка «хорошо» ставится, если студент раскрыл тему доклада, подготовил презентацию в соответствии с требованиями, приведенными ниже.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент в общих чертах раскрыл тему доклада, не подготовил презентацию, либо презентация не отвечает требованиям.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если тема сообщения студентом не раскрыта или задание не выполнено в установленный срок.

Требования к содержанию презентации

- соответствие содержания презентации поставленной цели;
- соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;
- лаконичность текста на слайде;
- завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);
- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста.

Тестовые задания

Соотнесите фамилию ученого и его вклад в развитие науки физики

1. Открыл закон зависимости от изменения длины тела
2. Открыл закон зависимости силы тока от напряжения и сопротивления участка проводника
3. Провел классический опыт по доказательству интерференции и дифракции света
4. Открыл явление радиоактивности

5. Открыл нейтрон
6. Открыл закон фотоэффекта
7. Открыл формулу периода колебаний в колебательном контуре
8. Экспериментально обнаружил электромагнитные волны
9. Открыл закон всемирного тяготения
10. Впервые определил скорость света
11. Открыл явление электромагнитной индукции
12. Открыл связь между массой тела и энергией
13. Теоретически предсказал существование электромагнитных волн
14. Открыл закон взаимодействия электрических зарядов
15. Открыл строение атома

Александр Григорьевич Столетов 	Олаф Кристенсен Ремер 	Генрих Рудольф Герц 	Эрнест Резерфорд 	Антуан Анри Беккерель 
Георг Симон Ом 	Альберт Эйнштейн 	Джозеф Джон Томсон 	Шарль Огюстен де Кулон 	Исаак Ньютон 
Роберт Гук 	Джеймс Чедвиг 	Джеймс Клерк Максвелл 	Майкл Фарадей 	Томас Юнг 

Темы рефератов и докладов (примеры)

1. Учение Платона о материи (диалог «Тимей»).
2. Учение о движении в физике и космологии Аристотеля.
3. Гидростатика Архимеда (трактат «О плавающих телах»).
4. Оптические знания в Средние века (XI—XIV вв., Альзахен, Гроссетест, Р. Бэкон, Э. Вителлий и др.).
5. Проблема относительности движения (от У. Оккама и Ж. Буридана до Г. Галилея и И. Ньютона).

6. Роль астрономии в формировании и развитии классической механики (от Н.Коперника к И.Кеплеру, Галилею и Ньютону).
7. «Математические начала натуральной философии» Ньютона: основные понятия и принципы классической механики.
8. Законы сохранения в механике (от Х. Гюйгенса до Ж.Л. Лагранжа).
9. Российский вклад в физику XVIII в. (М.В. Ломоносов, Г. Рихман, Л. Эйлер, Ф. Эпинус и др.).
10. Значение Парижской политехнической школы и математического анализа в создании классической физики (от П.С. Лапласа к оптике О. Френеля, теории теплопроводности Ж. Фурье, электродинамике А.М. Ампера, термодинамике С. Карно).
11. От «Размышления о движущей силе огня» С. Карно к основам термодинамики У. Томсона и Р. Клаузиуса.
12. Гипотеза «тепловой смерти Вселенной» У. Томсона и Р. Клаузиуса.
13. Открытие М. Фарадеем явления электромагнитной индукции — экспериментальной основы электромагнетизма.
14. Синтез классической электродинамики в «Трактате об электричестве и магнетизме» Дж.К. Максвелла.
15. Дискуссии о механическом и статистическом обосновании 2-го начала термодинамики на рубеже XIX и XX вв. (Л. Больцман, М. Планк, Й. Лошмидт, Э. Цермело, А. Пуанкаре и др.).
16. опыты П.Н. Лебедева по измерению светового давления на твердые тела и газы.
17. Теория броуновского движения и экспериментальное доказательство реального существования атомов и молекул (А. Эйнштейн, М. Смолуховский, Ж. Перрен и др.).
18. Соотношение эксперимента и теории в открытии электрона и первые шаги на пути к электронной теории материи (Дж.Дж. Томсон, Э. Вихерт, Х.А. Лоренц, П. Зееман и др.).
19. Электромагнитная концепция массы и электромагнитно-полевая картина мира.
20. Трудности и критика классической механики и ньютоновской теории тяготения накануне теории относительности (Э. Мах и др.).
21. От квантов действия М. Планка к квантам света А. Эйнштейна.
22. Кто открыл специальную теорию относительности? Анализ эйнштейновской статьи «К электродинамике движущихся тел».
23. Открытие ядерной структуры атома и его роль в создании квантовой теории атома водорода (от Э. Резерфорда к Н. Бору).
24. Роль эксперимента в формировании и развитии общей теории относительности.
25. Эквивалентность различных формулировок квантовой механики, развитых В. Гейзенбергом, Э. Шрёдингером, П. Дираком и др.
26. Восприятие теорий относительности и квантовой механики в России и СССР и отечественный вклад в разработку этих теорий.
27. Вариационная структура основных уравнений физики, теорема Нё-тер и связь законов сохранения с принципами симметрии.
28. От уравнения Шрёдингера к уравнению Дирака. Первые экспериментальные подтверждения уравнения Дирака.
29. Первые отечественные научные школы: П.Н. Лебедева, А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественского и Л.И. Мандельштама.
30. Нобелевские премии по физике как источник изучения истории физики XX в. Отечественные «нобелевцы» и работы «нобелевского уровня», не удостоенные Нобелевской премии.
31. Принцип автофазировки (В.И. Векслер, Э. Макмиллан) и создание больших циклических ускорителей нового поколения (в 1950—1960-е гг.).
32. Первые шаги на пути использования ядерной энергии: создание первых образцов ядерного оружия. Особенности советского атомного проекта.
33. «Курс теоретической физики» Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица: его структура и

значение. Школа Ландау.

34. Физические основы и предшественники (В.А. Фабрикант) квантовой электроники.

35. Отечественный вклад в создание лазеров и их применение в физике, технике, медицине (работы А.М. Прохорова, Н.Г. Басова, Р.В. Хохлова, С.А. Ахманова, Б.М. Вула, В.С. Летохова, Ж.И. Алферова и др.).

36. Эксперимент и теория в исследовании явлений сверхпроводимости и сверхтекучести. Отечественные достижения (Л.В. Шубников, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, Н.Н. Боголюбов, В.Л. Гинзбург и др.). Проблема высокотемпературной сверхпроводимости.

37. Релятивистская космология в конце XX в. Проблема лямбда-члена и космического вакуума.

38. Кварковая структура адронов и теория электрослабого взаимодействия: формирование теоретических представлений и экспериментальное подтверждение (история создания стандартной модели в физике элементарных частиц).

39. История проблемы построения единой теории фундаментальных взаимодействий (от Максвелла и Эйнштейна до М-теории): основные этапы и достижения.

40. Проблема «черных дыр»: предыстория, теоретическое предсказание, возможности их наблюдения.

41. Физика на рубеже XX и XXI вв. в свете «проблем В.Л. Гинзбурга».