

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Физический практикум**

## 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.

Обучающиеся должны иметь четкое представление о:

- перечне и содержании компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- основных целях и задачах дисциплины;
- планируемых результатах, представленных в виде знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы в процессе изучения дисциплины;
- количестве часов, предусмотренных учебным планом на изучение дисциплины, форму промежуточной аттестации;
- количестве часов, отведенных на контактную и самостоятельную работу;
- формах контактной и самостоятельной работы;
- структуре дисциплины, основных разделах и темах;
- системе оценивания ваших учебных достижений;
- учебно-методическом и информационном обеспечении дисциплины.

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

Основными формами контактной работы по дисциплине являются практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой – это поможет усвоить и закрепить полученные знания. Кроме того, к каждой теме в планах практических занятий даются практические задания, которые также необходимо выполнить самостоятельно во время подготовки к занятию.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать 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

Лекции не предусмотрены учебным планом

## Методические материалы для обучающихся по подготовке к практическим/лабораторным занятиям

| № | Тема занятий                                     | Рассматриваемые вопросы   |
|---|--|---|
| 1 | Физика в системе наук. Методы научного познания. | Исторический процесс разделения методов научного познания на эмпирические и теоретические. Эмпирические методы исследования. Классификации экспериментов. Эмпирические и теоретические методы исследования. Абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, исторический метод. Теоретические |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | методы исследования. Научный метод познания.   |
| 2 | Система учебного физического эксперимента.<br>Тенденции развития учебного эксперимента. | Организация школьного физического эксперимента. Виды демонстрационных опытов и экспериментов. Фронтальные лабораторные работы. Приёмы проведения работ: репродуктивный, иллюстративный эвристический, исследовательский. Физический практикум. Экспериментальные задачи. Внеклассные опыты и экспериментальные работы.   |
| 3 | Техническое оснащение учебного физического эксперимента                                 | Требования к учебным физическим приборам (педагогические, методические, технические, требования безопасности, эстетические и т.д.). Документация на физические приборы и техническое оснащение. Приборы по механике. Гидравлические и пневматические приборы и устройства. Насосы. Приборы для измерения давления и температуры. Электроакустические приборы. Вакуумные и газоразрядные приборы. Полупроводниковые приборы. Источники электропитания. Усилители и генераторы электрических сигналов. Специальное и нестандартное оборудование и приборы. |
|   | Технологические аспекты учебного эксперимента.  | Технологические основы конструирования физического эксперимента. Конструкторская документация. Разработка методики проведения учебного эксперимента. Использование опыта известных экспериментаторов. Метод аналогий. Обеспечение электропитания и других условий эксперимента. Обеспечение достоверности экспериментальных результатов.   |
|   | Требование безопасности при работе в учебных лабораториях.                              | Требования техники безопасности (ТБ). Помещения повышенной опасности и общие правила поведения в них. Организация безопасной работы с учащимися на занятиях по физике.   |
|   | Основные физические измерения и обработка результатов измерений.                        | Систематические и случайные погрешности. Методика снижения погрешности при наличии погрешностей разного вида. Особенности электрических измерений. Обработка результатов измерений. Графическое представление результатов. Разработка документации по оформлению результатов экспериментальной работы (отчет, реферат, техническое описание лабораторной работы, тезисы, статья).  |
|   | Практические работы по механике,  | Законы Ньютона.<br>Законы сохранения в механике.<br>Механические колебания.  |
|   | Практические работы по молекулярной физике и термодинамике                              | Эксперименты по теплоте. Внутренняя энергия. Теплообмен. Изменение агрегатных состояний вещества. Тепловые двигатели.  |
|   | Практические работы по электродинамике  | Электростатика. Законы постоянного тока.<br>Магнетизм. Электромагнитная индукция.  |
|   | Практические работы по оптике   | Геометрическая оптика. Энергетика световых волн.<br>Интерференция. Дифракция.  |
|   | Практикум по разработке физического эксперимента.                                       | Определяется содержанием конкретной проектной деятельностью учащихся.  |
|   | Проект по физическому практикуму.   | Определяется содержанием проектной работы.   |

## **Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки.

Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.

При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Физический практикум»**

1. Единство теоретической и экспериментальной физики.
2. Методы эмпирического исследования.
3. Методы эмпирического и теоретического исследования; методы теоретического исследования.
4. Научный метод познания.
5. Классификация физических опытов по их целям и результатам.
6. Общая характеристика системы учебного эксперимента.
7. Система школьного физического эксперимента.
8. Роль учителя в реализации системы школьного физического эксперимента.
9. Виды и особенности демонстрационного эксперимента.
10. Основные приёмы проведения лабораторных работ.
11. Физические приборы и их классификации.
12. Общие требования к физическим приборам.
13. Требования безопасности к конструкции физических приборов.
14. Основные этапы конструирования физических приборов.
15. Основная документация на физические приборы.
16. Общие подходы к конструированию учебного приборного оснащения физического кабинета.
17. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Макро- и микроструктура. Исследование микроструктуры.
18. Механические свойства твёрдых тел. Основные методы испытаний.
19. Технологические свойства металлов. Технологические пробы.
20. Физико-химические свойства металлических материалов. Коррозия.
21. Металлические сплавы. Диаграммы состояния сплавов.
22. Сплавы свинец-олово.
23. Железоуглеродистые сплавы.
24. Изготовление изделий. Типы производств.
25. Качество изготовления деталей. Шероховатость поверхности.

26. Точность изготовления деталей. Квалитет. Допуски и посадки.
27. Цветные металлы и сплавы.
28. Термическая обработка.
29. Поверхностная обработка металлов и сплавов. Нанесение покрытий.
30. Пластические массы.
31. Резиновые материалы.
32. Древесина и древесные материалы.
33. Обработка материалов резанием.
34. Обработка материалов давлением.
35. Литьё. Литьевые формы.
36. Сварка и резка металлов.
37. Пайка. Низко- высокотемпературная пайка.
38. Склеивание.
39. Сборочные операции.
40. Систематические и случайные погрешности, промахи.
41. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
42. Снижение погрешности измерения при наличии случайных и систематических погрешностей.
43. Графическое оформление результатов измерений.
44. Графический способ представления результатов эксперимента.
45. Мультимедийная презентация как способ представления результатов физического эксперимента.

#### **Проекты по дисциплине «Физический практикум»**

**Тематика и содержание проектных работ по разработке физического эксперимента определяется в русле** следующих общих тем:

1. Строение вещества. Движение и силы. Силы в природе. Законы Ньютона. Законы сохранения. Механические колебания и волны.
2. Внутренняя энергия. Теплообмен. Изменение агрегатных состояний вещества. Тепловые двигатели.
3. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Закон Архимеда. Плавание тел.
4. Электризация. Электрическое поле Электроскопы. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
5. Электрический ток. Действие электрического тока. Соединение проводников. Закон Ома.
6. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.
7. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Токи Фуко.
8. Электронная проводимость металлов. Полупроводники и полупроводниковые приборы.
9. Переменный ток. Колебательный контур. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.
10. Геометрическая и физическая оптика. Световоды. Интерференция и дифракция света. Фотоэффект.

Проекты направлены на совершенствование процесса обучения физики, включающее:

- разработку и изготовление самодельных физических приборов (ФП), оригинального учебного оборудования, приспособлений;
- модернизацию штатных приборов физического кабинета;

- разработку ФП и устройств, обеспечивающих постановку и проведение новых демонстрационных экспериментов;
- усовершенствование заводских приборов для выполнения эксперимента.
- разработку приборов, нужных для эксперимента, но не выпускаемых заводами.
- разработку новых работ физпрактикума и усовершенствование программных лабораторных работ;
- усовершенствование демонстрационных опытов;
- подготовку приборов для экспериментальных задач;
- разработку ФП и устройств, позволяющих осуществить постановку новой лабораторной работы;
- изготовление наглядных динамических плакатов, электрифицированных (механизированных) стендов, действующих пособий по изучению физических процессов и технических устройств;
- разработку физических игрушек, действие которых основано на изучаемых физических законах и эффектах;
- моделирование технических устройств, машин, приборов;
- моделирование природных явлений;
- разработку объектов технического творчества (в том числе, для технических видов спорта).

### **Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине «Физический практикум»**

1. Соотношение между научным и учебным экспериментом.
2. Функции учебного физического эксперимента.
3. Виды учебного эксперимента?
4. Типы демонстрационного эксперимента.
5. Методические требования к демонстрациям.
6. Требования к технике демонстрирования.
7. Пути и средства обеспечения хорошей видимости демонстраций.
8. Исторический процесс разделения методов научного познания на эмпирические и теоретические.
9. Эмпирические методы исследования. Классификации экспериментов. Эмпирические и теоретические методы исследования. Абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, исторический метод. Теоретические методы исследования. Научный метод познания.
10. Организация школьного физического эксперимента. Виды демонстрационных опытов и экспериментов.
11. Особенности демонстрационного эксперимента.
12. Фронтальные лабораторные работы. Приёмы проведения работ: репродуктивный, иллюстративный эвристический, исследовательский. Физический практикум. Экспериментальные задачи.
13. Внеклассные опыты и экспериментальные работы.
14. Требования к учебным физическим приборам (педагогические, методические, технические, требования безопасности, эстетические и т.д.).
15. Проблемные опыты, экспериментальные задачи, их роль в активизации познавательной деятельности учащихся. Методика постановки проблемных опытов. Методика постановки занимательных опытов. Экспериментальная составляющая решения задач. Внеклассный эксперимент.
16. Документация на физические приборы и техническое оснащение.
17. Приборы по механике. Гидравлические и пневматические приборы и устройства. Насосы. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике.

18. Приборы для измерения давления и температуры.
19. Механические колебания. Электроакустические приборы.
20. Электростатика. Законы постоянного тока.
21. Вакуумные и газоразрядные приборы.
22. Полупроводниковые приборы.
23. Источники электропитания.
24. Усилители и генераторы электрических сигналов.
25. Оптические приборы. Интерференция. Дифракция.
26. Специальное и нестандартное оборудование и приборы.
27. Технологические основы конструирования физического эксперимента.
28. Конструкторская документация.
29. Разработка методики проведения учебного эксперимента. Использование опыта известных экспериментаторов. Метод аналогий.
30. Электромагнитная индукция. Обеспечение электропитания и других условий эксперимента.
31. Обеспечение достоверности экспериментальных результатов.
32. Требования техники безопасности (ТБ). Помещения повышенной опасности и общие правила поведения в них. Организация безопасной работы с учащимися на занятиях по физике.
33. Систематические и случайные погрешности.
34. Методика снижения погрешности при наличии погрешностей разного вида. Особенности электрических измерений.
35. Обработка результатов измерений. Графическое представление результатов.
36. Разработка документации по оформлению результатов экспериментальной работы (отчет, реферат, техническое описание лабораторной работы, тезисы, статья).

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

*Требования к содержанию:*

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

*Основные этапы подготовки реферата*

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;

- оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю;
- защита реферата.

#### *Структура реферата.*

1. Титульный лист.

2. За титульным листом следует Содержание. Содержание - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.

а) Введение - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на разделы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) Заключение - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. Список использованных источников. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

#### **Темы рефератов по дисциплине «Физический практикум»**

1. Физика древности. Школа Аристотеля.
2. Физика средневековья.
3. Роль Г.Галилея в формировании физики в современном понимании.
4. Демонстрационные эксперименты в системе школьного учебного эксперимента.
5. Фронтальные лабораторные работы.
6. Физический практикум в условиях модернизации образования.
7. Выдающиеся физические эксперименты.
8. Научный метод познания.
9. Содержание стандарта ГОСТ 28139-89 «Оборудование школьное».
10. Классификации физических приборов штатного кабинета физики.
11. Требования к физическим приборам для средней школы.
12. Роль самостоятельного конструирования физических приборов при обучении физике.
13. Приборы для измерения силы электрического тока.
14. Приборы для измерения размеров (штангенциркуль, микрометр).
15. Приборы для измерения температуры.
16. Роль приборов в физических исследованиях.
17. Методические приёмы проведения лабораторных работ (репродуктивный, иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский).
18. Требования безопасности при конструировании приборного оснащения



19. Сравнительные требования к приборам для проведения демонстраций, лабораторных работ, работ физического практикума.
20. Требования безопасности при проведении практических и экспериментальных работ.
21. Требования при работе с радиоэлектронным оборудованием.
22. Требования безопасности при работе на компьютере.
23. Влияние вредных и опасных факторов на организм человека.
24. Использование графического представления информации в физике.
25. Общие правила оформления графиков.
26. Математические операции, выполняемые с помощью графиков.
27. Линеаризация графических зависимостей.
28. Метод наименьших квадратов.
29. Построение графиков с учётом погрешности измерений.
30. Пути снижения систематических и случайных погрешностей.
31. Методы определения промахов при измерениях.
32. Физический смысл класса точности электроизмерительных приборов.
33. Использование средних величин при определении погрешностей измерений.
34. Определение достаточного числа измерений при наличии систематической и случайной погрешностей.
35. Погрешности косвенных измерений (анализ формул расчёта погрешностей).