

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Васильев В.О. Ф.И.О.

25 мая 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в физический практикум

(наименование дисциплины)

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

(академического (ой)/прикладного (ой) бакалавриата/магистратуры)

03.03.02 «Физика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

(наименование профиля подготовки (при наличии))

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

(очная, заочная)

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

ассистент

/

/Иналова З.И./

(должность, уч. степень, звание)

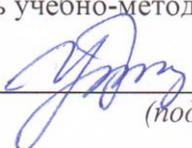
(подпись)

(Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом физико-математического факультета

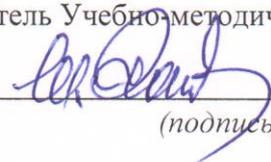
Протокол заседания № 4 от « 4 » мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

 / Танкиев У. А. /
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
протокол № 9 от « 23 » мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

 / Машаев М. Б. /
(подпись) (Ф. И. О.)

1. Цели освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Введение в физический практикум» вводится для достижения следующих целей:

дать возможность усовершенствовать, развить и углубить полученные ранее студентами представления о физических явлениях и процессах;

развить умения и навыки в обращении с аппаратурой, выработать элементы самостоятельности при решении вопросов, связанных с экспериментом;

обучить методам и приемам применения теоретических сведений, приобретаемых на уроках, к реализации некоторых конкретных физических заданий.

Основными задачами дисциплины являются:

— Обучить методам и технике проведения самостоятельных физических исследований. Приобретение практических навыков.

— Экспериментальное изучение и проверка основных физических законов.

— Обучить практическому анализу получаемых экспериментальных результатов: оценка порядков изучаемых величин, их точности и достоверности.

— Обучить технике применения измерительных приборов и лабораторного оборудования в процессе выполнения самостоятельных исследований.

— Обучение приемам и методам обработки и оформление экспериментальных результатов: ведение записей в тетрадях, представление результатов в виде таблиц, графиков.

- Повторить и углубить пройденный материал.
- расширить представление студентов об учебных возможностях эксперимента;
 - познакомить с новыми информационными технологиями проведения физических экспериментов различного уровня.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Введение в физический практикум» входит в модуль Б1. В.ДВ.3. Дисциплина по выбору ФГОС по направлению подготовки ВО Физика -бакалавр. Изучается дисциплина в 1 семестре.

Изучение дисциплины «Введение в физический практикум» позволяет обучаемым овладеть теорией и практикой физического эксперимента при проведении лабораторных работ (фронтальных и в виде практикумов), которые являются неотъемлемой, органической частью курса физики, что позволяет студентам подготовиться к будущей профессиональной деятельности.

Обучаемые должны владеть основными принципами и законами физики и их математическим выражением; знать сущность физических явлений и процессов, методов их наблюдения и экспериментального исследования; владеть методами экспериментальной работы, методами точного измерения физических величин и способов обработки результатов эксперимента; понимать роль физики в системе естественных наук и путях решения прикладных вопросов на основе физических законов и методов.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Введение в физический практикум» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

| Код дисциплины | Дисциплины, предшествующие дисциплине «Введение в физический практикум» | Семестр |
|----------------|---|---------|
| Б.Б.7.2 | Молекулярная физика | 2 |
| Б.Б.7.3 | Электричество и магнетизм | 3 |

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Введение в физический практикум» со смежными дисциплинами (Пример)

| Код дисциплины | Дисциплины, смежные с дисциплиной «Введение в физический практикум» | Семестр |
|----------------|---|---------|
| Б.Б7.1 | Механика | 1 |
| Б.В.ОД.1 | Практический курс элементарной физики | 1 |
| | | |

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Данная дисциплина участвует в формировании следующих профессиональных компетенций:

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)

Студент должен знать

О ведущих методах теоретического познания; о роли эксперимента в физическом познании.

уметь:

Ставить и решать экспериментальные задачи.

владеть:

Методикой и техникой физического эксперимента.

способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7);

Студент должен знать:

Знать

Знает основной круг проблем, встречающихся при подготовке научной документации и

контролирует процесс работы

уметь:

Умеет формулировать и распределять работу по этапам отчетности

владеть:

Владеет методами подготовки отчетности и мотивирует и концентрирует усилия других людей

Студент должен знать:

О методах обработки экспериментальных результатов.

уметь:

1. Осуществлять простейшую обработку экспериментальных результатов.

владеть:

1. Программными средствами при обработке результатов.

2. Общая характеристика компетенции.

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

Планируемые уровни сформированности компетенции

ПК-2 - способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических исследований с помощью современной приборной базы(в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

| Уровень | Описание | Планируемые результаты обучения | | |
|---------|----------|---------------------------------|-------|-------|
| | | Владеть | Уметь | Знать |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Высокий уровень компетентности | Способность использовать физические методы постановке естественно-научных задач | Владеет знаниями и навыками для применения современной приборной базы на уровне, необходимом для постановки и решения задач, имеющих естественно-научное содержание | Умеет выбирать наиболее эффективные методы для проведения научных исследований | Знает способы определения видов и типов экспериментальных задач и теоретических задач |
| Базовый уровень | Способность сопоставлять экспериментальные методы и информационные технологии применяемые для решения естественно-научных задач | Владеет методами выявления, отбора и объединения фрагментов физического знания, принадлежащего к различным научным дисциплинам для постановки задачи | Умеет осмысленно выбирать постановку задачи | Знает основной круг проблем, встречающихся в физике, и основные экспериментальные методы и информационные технологии |
| Минимальный уровень компетентности | Способность систематизировать имеющиеся методы постановки естественно-научных задач | Владеет методами постановки естественно-научных задач в различных областях профессиональной деятельности | Умеет формулировать классические вопросы физики | Знает и адекватно использует терминологию разных областей знаний |

Соответствие уровней проявления компетенции требованиям к результатам подготовки по ФГОС ВО.

| Уровень проявления компетенции | Описание признаков проявления компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) | Названия учебных дисциплин, курсов, модулей, практик (их разделов), участвующих в формировании данного уровня компетенции и обеспечивающих достижение планируемых результатов обучения |
|---------------------------------------|--|--|---|
|---------------------------------------|--|--|---|

| | | Владеть | Уметь | Знать | |
|----------------------------|---|--|---|--|--|
| Высокий уровень | Способность использовать физические методы в постановке естественно-научных задач | Владеет знаниями и навыками для использования современных приборов и информационных технологий на уровне, необходимом для постановки и решения задач, имеющих естественно-научное содержание | Умеет выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике | Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики | Теоретическая механика, Физика конденсированного состояния Статистическая физика Термодинамика Квантовая механика Электродинамика |
| Базовый уровень | Способность сопоставлять современные экспериментальные методы и информационные технологии при описания и формулирования естественно-научных задач | Владеет методами выявления, отбора и объединения фрагментов математического знания, принадлежащего к качественно различным научным дисциплинам для постановки задачи | | Знает основной круг проблем, встречающихся в физике, и основные способы (методы) их решения | Теоретическая механика, Физика конденсированного состояния Статистическая физика Термодинамика Квантовая механика Электродинамика |
| Минимальный уровень | Способность систематизировать имеющуюся приборную базу и информацион | | Умеет формулировать классические вопросы физики | Знает и адекватно использует терминологию разных областей | Теоретическая механика, Физика конденсированного состояния Статистическая |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--------|--|
| | ные технологии при постановке естественно-научных задач | | | знаний | физика Термодинамика Квантовая механика Электродинамика |
|--|---|--|--|--------|--|

Планируемые уровни сформированности компетенции

ПК-7 способность участвовать в подготовке и составлении научной документации

| Уровень | Описание | Планируемые результаты обучения | | |
|---------------------------------------|---|--|---|--|
| | | Владеть | Уметь | Знать |
| Высокий уровень компетентности | <i>Способность использовать правовые нормы в рамках подготовки научных документов</i> | <i>Осуществляет поиск всей необходимой информации для решения проблем и принятия решений</i> | <i>Обосновывает практическую и теоретическую ценность полученных результатов</i> | <i>Самостоятельно получает новые знания на основе анализа, синтеза и т.д. Консультируется, проверяет факты, анализирует ситуации с различных точек зрения Собирает исчерпывающие сведения по сложным проблемам и ситуациям</i> |
| Базовый уровень | <i>Способность четко определять цели и задачи научной деятельности</i> | <i>Владеет методами подготовки отчетности и мотивирует и концентрирует усилия других людей</i> | <i>Умеет осмысленно распределять работу между сотрудниками согласно их компетенциям</i> | <i>Знает основной круг проблем, встречающихся при подготовке научной документации и контролирует процесс работы</i> |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Минимальный уровень компетентности | <i>Способность систематизировать имеющиеся методы определения целей и задач по научной деятельности</i> | <i>Владеет технологией постановки задач по научной деятельности</i> | <i>Умеет формулировать и распределять работу по этапам отчетности</i> | <i>Умеет организовывать деятельность других людей регулировать время</i> |
|---|---|---|---|--|

1. Соответствие уровней проявления компетенции требованиям к результатам подготовки по ФГОС ВО.

| Уровень проявления компетенции | Описание признаков проявления компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) | | | Названия учебных дисциплин, курсов, модулей, практик (их разделов), участвующих в формировании данного уровня компетенции и обеспечивающих достижение планируемых результатов обучения |
|--------------------------------|---|--|---|---|--|
| | | Владеть | Уметь | Знать | |
| Высокий уровень | <i>Определяет цели и последовательность действий, необходимых для достижения целей научной документации</i> | <i>Владеет возможностью современных научных методов на уровне, необходимом для постановки и решения задач по подготовке научной документации</i> | <i>Умеет сотрудничать с членами своей команды</i> | <i>Демонстрирует междисциплинарные знания в процессе работы</i> | <i>Физика (механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, атомная и ядерная физика), естественные науки, документоведение, нормативно-правовая база по направлению</i> |

| | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|--|---|
| Базовый уровень | <i>Способность сопоставлять методы описания и формулирования задач</i> | <i>Проводит оценку проекта документации, уточняет дальнейшие шаги</i> | <i>Координирует деятельность коллег</i> | <i>Мыслит стратегически и оригинально, ставит ясные цели</i> | <i>Физика (механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, атомная и ядерная физика), естественные науки, документоведение, нормативно-правовая база по данному направлению</i> |
| Минимальный уровень | <i>Способность систематизировать имеющиеся методы подготовки отчетной документации</i> | <i>Владеет основными нормативно-правовыми актами по подготовке научной документации</i> | <i>Вдохновляет людей на выполнение работы</i> | <i>Поощряет атмосферу сотрудничества</i> | <i>Физика (механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, атомная и ядерная физика), естественные науки, документоведение, нормативно-правовая база по данному направлению</i> |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего часов |
|--------------------------------------|--------------------|
| Общая трудоемкость | 72 |
| Аудиторные занятия | 38 |
| Лекции | |
| Практические занятия | 36 |
| Лабораторные занятия | |
| Контроль самостоятельной работы | 2 |
| Самостоятельная работа | 34 |
| Промежуточная форма контроля - зачет | |
| Итоговая форма контроля - | |
| Зачетные единицы | 2 |

Разделы и (или) темы дисциплины и виды занятий

| № п/ п | Раздел Дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости и |
|--------------|--|--|----------|-------------------------|-----|--|
| | | Лек ции | Семинары | Практические занятия | СРС | Форма промежуточной аттестации |
| 1 | Введение | | | | | опрос |
| 2 | Содержание, роль и место физического эксперимента. | | | | | опрос |
| 3 | Система школьного эксперимента | | | | | опрос |
| 4 | Классификация учебных приборов и требования к ним | | | | | опрос |
| 5 | Методика и техника физического эксперимента. | | | | | опрос |
| 6 | Новые информационные технологии в проведении физического эксперимента. | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| ИТОГО | | | | | | Форма итогового контроля - |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|-------|
| | | | | | зачет |
|--|--|--|--|--|-------|

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Введение

Задачи курса. Последовательность тематики очередных занятий курса.
Методика проведения. Форма и организация отчетности студентов

Содержание, роль и место физического эксперимента в физике.

Теоретический и экспериментальный методы физической науки. Этапы физического эксперимента:

наблюдение, формулирование гипотезы, выдвижение познавательной задачи;

проведение эксперимента в контролируемых условиях, проведение измерений, анализ данных, формулирование научного вывода или положения.

Роль и место экспериментального метода в курсе физики. Анализ точек зрения

Фундаментальные научные эксперименты.

Их роль в организации учебного процесса при приобретении новых знаний, реализации политехнического принципа, осуществлении межпредметных связей.

Опыты, в ходе которых показывается применение изученных физических явлений в технике. Проблемные опыты. Проблемный подход к обучению. Уровни проблемности. Требования, предъявляемые к решению проблемных опытов.

Лабораторные работы (фронтальные и в виде практикумов).
Классификация учебного эксперимента по организационному признаку.

Выбор вида учебного эксперимента.

Классификация учебных приборов и требования к ним

Классификация учебного оборудования по физике. Требования к оборудованию для проведения фронтальных лабораторных работ.

Оборудование для проведения физического практикума

Новые информационные технологии в проведении физического практикума

Электронные учебники. Обучающие программы. Компьютерные модели. Лабораторные работы.

6. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Введение в физический практикум» используются различные образовательные технологии: во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций (лекции–беседы, визуализированные лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные лекции) лабораторных и практических занятий, при этом используются такие образовательные технологии как технология концентрированного обучения; технология активного (контекстного) обучения, технология проблемного обучения, технология дифференцированного обучения.

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса используется защита лабораторных работ и промежуточные зачеты по каждой лабораторной работе.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к практическим занятиями в дальнейшем к зачету, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Организация самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы студентов:

изучение методической литературы и отдельных тем, вынесенных на самостоятельное рассмотрение;

подготовка и выполнение лабораторных работ;

оформление лабораторных работ;

повторение разделов программы с целью подготовки к промежуточной и итоговой аттестации.

7.2 . Лабораторные занятия по методике и технике физического эксперимента

7.2.1. Работы практикума:

Определение ускорения при свободном падении с помощью вращающегося диска.

Определение ускорения при свободном падении с помощью линейки-маятника

Проверка постоянства отношений ускорений двух тел при их взаимодействии.

Сравнение импульса силы упругости пружины с изменением импульса снаряда.

Проверка закона сохранения момента импульса на гироскопе.

Определение коэффициента трения скольжения с использованием закона сохранения и превращения энергии

7.2.2. Компьютерные лабораторные работы

1. Демонстрационная версия компьютерной программы “Виртуальная лаборатория физики” (разработчик Клиnger А.В.). Данная версия содержит следующие работы:

Определение скорости звука методом стоячих волн.

Изучение закона Ома.

Исследование электростатического поля.

Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.

Изучение затухающих электромагнитных колебаний.

Интерференция света. Опыт Юнга.

Изучение дифракции света н одинарной щели и дифракционной решетке.

Изучение законов теплового излучения с помощью яркостного пирометра.

Фотоэффект.

2. Компьютерные экспериментальные работы:

Изучение законов равномерного и неравномерного движения.

Исследование взаимодействия тел.

Исследование сил, действующих на движущееся тело.

Изучение закона сохранения механической энергии.

Исследование кинематики равномерного и равноускоренного движения.

Исследование взаимосвязи масс и ускорений взаимодействующих тел.

Исследование силы трения скольжения.

Исследование законов кинематики и динамики движения тела по окружности.

Исследование законов относительности движения.

Исследование условий равновесия тел под действием нескольких сил.

3. Демонстрационные фрагменты компьютерных программ по физике.

Лабораторные работы

Программа расчета силовых линий.

Программа расчета дифракционных спектров от N щелей.

Программа расчета дифракционной картины от прямоугольного отверстия

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольные задания

Каждый студент в качестве самостоятельной работы и оценки знаний на зачете должен выполнить следующие задания:

Планирование и проведение эксперимента по выбранной теме (в письменном виде).

Подготовить и продемонстрировать один проблемный опыт.

Самостоятельно составить руководство к одной лабораторной работе.

Вопросы к зачету

1. Теоретический и экспериментальный методы физической науки. Этапы физического эксперимента.

2. Роль и место экспериментального в курсе физики. Анализ точек зрения.

3. Фундаментальные научные эксперименты.

4. Иллюстративные опыты. Эффектные опыты.

5. Опыты, иллюстрирующие техническое применение полученных знаний.

6. Проблемные опыты. Уровни проблемности. Требования, предъявляемые к демонстрации проблемных опытов.

7. Особенности подготовки, организации и проведения лабораторных работ (фронтальных и в виде практикумов).

8. Классификация учебного эксперимента по организационному признаку. Выбор вида учебного эксперимента.

9. Классификация учебного оборудования по физике.

10. Требования к демонстрационным приборам.

11. Требования к оборудованию для проведения фронтальных лабораторных работ.

12. Оборудование для проведения физического практикума.

13. Новые информационные технологии в преподавании физики.

14. Отличительные признаки электронных учебников. Структура электронных учебников.

15. Обучающие программы. Основные режимы работы обучающих программ. Примеры программ.

16. Компьютерные модели.

17. Компьютерные лабораторные работы. Особенности компьютерного эксперимента. Комментарии и предложения из опыта работы с данным типом программных продуктов.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий включающих лекционный курс, практические занятия (решение задач) и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу по изучению физических законов.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная

1. Кызыласов Ю. И. Принцип локализации в методике и практике преподавания физики в школе. –Вестник КемГУ -вып. 3(35). -С. 23-27. Кемерово 2008.

2. Альтшулер, О.Г. Школьный эксперимент (конспект лекций) /О.Г. Альтшулер, Н.И. Гордиенок/, электронное учебно-методическое пособие –Кемеровский государственный университет, Кемерово, 2005.

http://physic.kemsu.ru/pub/library/learn_pos/ds_pos/school/index.html

3. Каменецкий С.Е., Степанов С.В. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физики в школе. ред Академия. 2002 г.

Дополнительная

1. Кызыласов Ю. И. Оптический практикум в системе непрерывного образования.—Актуальные проблемы преподавания физики в ВУЗах и школах стран постсоветского пространства. Материалы Международной школы-семинара «Физика в системе высшего и среднего образования» (Тезисы докладов). –М: 2011. –С. 176-177.

2. Кызыласов Ю. И. Дидактическая система преподавателя: опыт, проблемы и перспективы развития. Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции. —Белгород: 2011.

3. Анциферов Л.И. Практикум по методике и технике школьного эксперимента. М., 1984г.

4. Шахмаев Н.М., Шилов В.Ф. Физический эксперимент в средней школе. М., 1989 г.

5. Шахмаев Н.М., Павлов Н.И., Тыщук В.И. Физический эксперимент в средней школе. М., 1991г.

6. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе. М., 1988г.

7. Буров В.А. и др. Демонстрационный эксперимент по физике. М., 1972г.

8. Гринбаум М.И. Техника безопасности школьного физического эксперимента. М., 1978г.

9. Терентьев М.М. Лекции по специальному курсу: Методика и техника школьного физического эксперимента. М., 1973г.

10. Терентьев М.М. Демонстрационный эксперимент по физике в проблемном обучении. М., 1978 г

11. А.А. Покровский. Демонстрационный эксперимент по физике. В старших классах средней школы. М., 1971 г.

12. Лебедев Е.Л. В помощь молодому учителю физики. Саратов, 1988г.

13. Преподавание физики в демонстрационных опытах. Мн., 1990г.

14. Лекционные демонстрации по физике / Под ред. В.И.Ивероновой, М., 1972.

15. А.А. Покровский. Практикум по физике в средней школе. М., 1977 г.

16. Физический эксперимент в школе: из опыта работы. М., 1981г.

17. Шамало Т.Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий. М., 1986г.

18. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. М., 1977 г.

11. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Альтшулер, О.Г. Школьный эксперимент (конспект лекций) /О.Г. Альтшулер, Н.И. Гордиенок/, электронное учебно-методическое пособие –Кемеровский государственный университет, Кемерово, 2005.
http://physic.kemsu.ru/pub/library/learn_pos/ds_pos/school/index.html

2. С.А.Хорошавин. Демонстрационный эксперимент по физике.
http://www.prosv.ru/ebooks/Horoshavin_Demonstr_eksperiment_fizika/index.html

3. <http://phdep.ifmo.ru/labor>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для чтения лекций используются при необходимости мультимедиа-проекторы, ноутбуки, набор таблиц и слайдов, комплект оборудования для проведения демонстраций физических опытов.

Кафедра "Общей физики» имеет следующие лаборатории для проведения занятий по электротехнике:

8.1. (Ауд.04.03. Лаборатория Общей физики, предназначенных для выполнения лабораторных работ.

8.2. (Ауд.03) Дисплейный класс (12 компьютеров, объединенных в локальную сеть) для контрольного тестирования знаний, а также выполнения математических расчетов.