

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФМОИОТ
 Е.Е. Горбенко
«13» декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум решения задач по физике

По направлению подготовки **44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)**

Профиль подготовки **Физика. Информатика**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Курс **5 (9-10 семестр)**

Луганск, 2023

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Физика. Информатика» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22 сентября 2021 г. № 652н., соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

СОСТАВИТЕЛИ:

заведующий кафедрой физики и методики преподавания физики
ФГБОУ ВО «ЛПТУ», кандидат физико-математических наук, доцент
Сильчева А.Г.

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики
Протокол от «30» ноября 2023 г. № 4.

Заведующий кафедрой физики и
методики преподавания физики



А.Г. Сильчева

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол «06» декабря 2023 г. № 5.


Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим
отделом



В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование у студентов методологических основ решения физических задач;
- более глубокого понимания и применения физических законов и теорий, использование специализированных знаний в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

Задачи:

- повторить все темы курса физики и углубить полученные знания;
- обучить студентов методам и приемам решения нестандартных физических задач;
- познакомить учащихся с алгоритмом решения задач;
- выработать исследовательские умения.
- углубить интерес к предмету за счет применения деятельностного подхода в изучении курса, подборке познавательных нестандартных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Б1.В.03.02 «Практикум решения задач по физике» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений (предметно-методический модуль по физике) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Физика. Математика).

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются *знания* в области общей физики, школьного курса физики, *умения* применять полученные в рамках курсов общей физики знания для решения задач физических задач, *навыки* проведения физического эксперимента с использованием школьного оборудования кабинета физики с применением современных средств ИКТ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания *дисциплин* математического цикла, курса общей физики и служит основой для дальнейшего освоения дисциплин школьного курса физики и методики преподавания физики.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код по ФГОС ВО | Индикатор достижения | Результаты обучения по дисциплине |
|---|-------------------------------|--|
| Профессиональные | | |
| ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3. | <i>Знает:</i> структуру, состав и дидактические единицы предметной области решения задач по физике. <i>Умеет:</i> осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. <i>Владеет навыками:</i> разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных. |

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных единиц |
|---|----------------------------------|
| | Очная форма |
| 9 семестр | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 |
| Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе: | 24 |
| Лекции | - |
| Семинарские занятия | - |
| Практические занятия | 24 |
| Лабораторные работы | - |
| Курсовая работа / курсовой проект | - |
| Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.) | - |
| Самостоятельная работа студента (всего часов) | 44 |
| Форма аттестации | 4 (Экзамен) |
| 10 семестр | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 |
| Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе: | 24 |
| Лекции | - |
| Семинарские занятия | - |
| Практические занятия | 24 |
| Лабораторные работы | - |
| Курсовая работа / курсовой проект | - |
| Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.) | - |
| Самостоятельная работа студента (всего часов) | 44 |
| Форма аттестации | 4 (Экзамен) |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Основы кинематики материальной точки.

1. Траектория. Закон движения. Перемещение. Скорость.
2. Равномерное и прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.
3. Свободное падение тел. Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении.
4. Баллистическое движение.
5. Кинематика периодического движения.

Раздел 2. Основы динамики материальной точки.

1. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
2. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона.

3. Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твёрдого тела.

Раздел 3. Законы сохранения.

1. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа силы.
2. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях.

3. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии.

4. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Раздел 4. Механические колебания и волны.

1. Движение тел в гравитационном поле. Динамика свободных
2. колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени.

3. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Распространение волн в упругой среде. Периодические волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука.

Раздел 5 Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.

1. Масса атомов. Молярная масса. Агрегатные состояния вещества.
2. Идеальный газ. Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы.

3. Внутренняя энергия. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики. Фазовый переход пар-жидкость.

4. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

5. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность. Кристаллизация и плавление твердых тел.

6. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.

Раздел 5. Электрическое поле. Законы постоянного тока.

1. Электрический заряд. Электризация тел. Закон
2. сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Электрическое поле в веществе (проводники и диэлектрики).

3. Емкость. Конденсатор, соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.

4. Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Раздел 6. Электромагнетизм. Электромагнитные волны.

1. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Действие магнитного поля на проводник с током. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция.

2. Цепи переменного тока. Активное и реактивное сопротивления. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока.

3. Полупроводниковые приборы (диод, транзистор). Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радиотелефонная связь, радиовещание. Интерференция волн. Интерференция и дифракция света.

Раздел 7. Элементы специальной теории относительности.

1. Постулаты специальной теории относительности.

2. Относительность времени. Замедление времени.
3. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь энергии и массы.

Раздел 8. Световые кванты. Атом и атомное ядро.

1. Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода.

Поглощение и излучения света атомом. Лазер. Электрический разряд в газах. Состав атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Биологическое действие радиоактивных излучений.

4.3. Лекции

Не предусмотрены учебным планом.

4.4. Практические / семинарские занятия

| № п/п | Наименование темы | Объем часов | |
|--|--|----------------|---|
| | | Очная форма | Очно- заочная форма / заочная форма |
| 9 семестр | | | |
| Раздел 1. Основы кинематики материальной точки | | | |
| 1. | Траектория. Закон движения. Перемещение. Скорость. Равномерное и прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. | 2 | - |
| 2. | Свободное падение тел. Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения. | 4 | - |
| Раздел 2. Основы динамики материальной точки | | | |
| 3. | Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона. | 4 | - |
| 4. | Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твёрдого тела. | 2 | - |
| Раздел 3. Законы сохранения | | | |
| 5. | Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения. | 4 | - |
| Раздел 4. Механические колебания и волны | | | |
| 6. | Движение тел в гравитационном поле. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс. | 2 | - |
| 7. | Волны. Распространение волн в упругой среде. Периодические | 2 | - |

| | | | |
|--|--|-----------|----------|
| | волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука. | | |
| Раздел 5 Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики | | | |
| 8. | Масса атомов. Молярная масса. Агрегатные состояния вещества. Идеальный газ. Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. | 2 | |
| 9. | Уравнение Клайперона-Менделеева. Изопроцессы. Внутренняя энергия. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики. Фазовый переход пар-жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность. Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел. | 2 | |
| Итого: | | 24 | - |
| 10 семестр | | | |
| Раздел 5. Электрическое поле. Законы постоянного тока | | | |
| 10. | Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Электрическое поле в веществе (проводники и диэлектрики). | 4 | |
| 11. | Емкость. Конденсатор, соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. | 4 | |
| Раздел 6. Электромагнетизм. Электромагнитные волны | | | |
| 12. | Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Действие магнитного поля на проводник с током. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. | 2 | |
| 13. | Цепи переменного тока. Активное и реактивное сопротивление. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Полупроводниковые приборы (диод, транзистор). | 4 | |
| 14. | Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радиотелефонная связь, радиовещание. Интерференция волн. Интерференция и дифракция света. | 2 | |
| Раздел 7. Элементы специальной теории относительности | | | |
| 15. | Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь | 2 | |

| | | | |
|---|--|-----------|----------|
| | энергии и массы. | | |
| Раздел 8. Световые кванты. Атом и атомное ядро | | | |
| 16. | Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучения света атомом. Лазер. | 2 | - |
| 17. | Электрический разряд в газах. Состав атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Биологическое действие радиоактивных излучений. | 4 | - |
| Итого: | | 24 | - |

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебной программой.

4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Наименование раздела / темы | Вид самостоятельной работы | Объем часов |
|-----------|--------------------------------|---|----------------|
| | | | Очная форма |
| 2 семестр | | | |
| 1. | Раздел1 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 2. | Раздел 2 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 3. | Раздел 3 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 4. | Раздел 4 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 5. | Раздел 1-4 | Подготовка к зачету | 8 |
| Итого: | | | 44 |
| Зачет | | Подготовка к зачету | 4 |
| 6. | Раздел 5 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 7. | Раздел 6 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 8. | Раздел 7 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 9. | Раздел 8 | Подготовка к практическим занятиям в соответствии с тематикой занятий | 9 |
| 10. | Раздел 5-8 | Подготовка к зачету | 8 |
| Итого: | | | 44 |
| Зачет | | Подготовка к зачету | 4 |

4.7. Курсовые работы / проекты. Не предусмотрены.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

Преподавание дисциплины «Методы математической физики» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные методы чтения лекций;
- использование информационных технологий (предоставление учебной программы

и учебных пособий в электронном виде);

- использование internet-ресурсов при подготовке к практическим работам и изучении вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- доклады на семинаре.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в различных формах:

- оценивание результатов работы на практических занятиях;
- оценивание выполнения лабораторных/практических работ;
- оценивание выполнения индивидуальных заданий;

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины.

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

| № п/п | Виды работы | Количество баллов |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1 | Индивидуальное задание | 40 |
| 2 | Работа на практических занятиях | 40 |
| | Зачет | 20 |
| Итого за семестр: | | 100 |

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

| 5 - балльная система оценивания экзамена | 100 - балльная шкала | Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале |
|---|-----------------------------|--|
| Отлично | 90–100 | А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному |
| Хорошо | 83–89 | В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному |
| Хорошо | 75–82 | С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками |
| Удовлетворительно | 63–74 | Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки |
| Удовлетворительно | 50–62 | Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному |
| Неудовлетворительно | 21–49 | FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий |
| Неудовлетворительно | 0–20 | F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий |

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Физика: постоянный ток, электромагнетизм, волновая оптика : практикум / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев, В.Е. Иванов, Ю.П. Ляшенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 104 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1251-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277918> (16.06.2019).

2. Пискарева, Т.И. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями : учебное пособие / Т.И. Пискарева, И.Н. Анисина, А.А. Огерчук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 126 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1596-4; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469429> (16.06.2019).

3. Трубецкова, С.В. Физика. Вопросы - ответы. Задачи - решения : учебное пособие / С.В. Трубецкова. - Москва : Физматлит, 2003. - Т. 1. Механика. - 352 с. - ISBN 5-9221-0316-4; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83223> (16.06.2019).

4. Комбинированные задачи по физике с решениями : задачник / составители Б. К. Лаптенков, Г. М. Сорокин, под редакцией В. Н. Иванова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-4487-0464-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80300.html>.

5. Бакунов, М. И. Олимпиадные задачи по физике : учебное пособие / М. И. Бакунов, С. Б. Бирагов. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-9221-1930-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185556>.

б) дополнительная литература:

1. Трубецкова, С.В. Физика. Вопросы-ответы, задачи-решения Геометрическая и волновая оптика : учебное пособие / С.В. Трубецкова. - Москва : Физматлит, 2005. - Т. 7. Колебания и волны. - 303 с. - ISBN 978-5-9221-0617-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76637> (16.06.2019).

2. Задачи по физике для поступающих в вузы : учебное пособие / Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев. - 10-е изд., стереотип. - Москва : Физматлит, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0354-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75462> (16.06.2019).

3. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М., Ненашев И.Ю.

В 2-х частях. — Под ред. Л.Э. Генденштейна. — М.: Мнемозина, 2010. — 97 с. же [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.twirpx.com/file/933436/> (16.06.2019).

в) интернет-ресурсы: материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия: аудитория, оснащенная доской (меловой, маркерной, интерактивной).

[illegible]