

**Методические рекомендации для студентов  
по выполнению практических и лабораторных работ  
(112 часов)**

40.02.04 Юриспруденция

Форма обучения: очная

Нормативный срок освоения: 3 г.10мес.

База обучения: основное общее образование

Акбулак 2023г.

Методические рекомендации по дисциплине «Физика» разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413, с изменениями и дополнениями от: 29.12.2014г., 31.12.2015г., 29.06.2017г.);

- Примерной основной общеобразовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

- Рабочей программы учебной дисциплины «Физика» утвержденной директором ГАПОУ «АПТ» Симаковой Е.В.

40.02.04 Юриспруденция

Организация-разработчик: ГАПОУ «АПТ»

Разработчик: Кривошеева, высшая квалификационная категория

**Содержание**

1	Пояснительная записка.....	4
2	Объём учебной дисциплины «Физика».....	8
3	Перечень лабораторных работ.....	9
4	Перечень практических работ.....	10
5	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.....	11
6	Методические рекомендации по выполнению практических работ.....	13
7	Методические рекомендации по выполнению контрольных работ.....	15
8	Методические рекомендации по работе с тестами.....	18

### **Пояснительная записка**

Физика, одна из важнейших отраслей естествознания, относится к

опытным наукам. Первый шаг для установления закономерностей физических явлений состоит в наблюдении. Для этого надо уметь выделить наиболее важные элементы физического явления. Вторым шагом будет изменение условий, в которых протекает явление, то есть переход от простого наблюдения к эксперименту.

Основная трудность при проведении физического практикума состоит в невозможности обеспечить в учебных лабораториях наблюдения физических явлений. Для повышения эффективности усвоения основ физической науки используется принцип генерализации учебного материала – такого отбора, при котором главное внимание уделено изучению основных фактов, понятий, законов и методов физической науки. Отсюда вытекает повышение требований к умениям студентов применять основные положения науки для самостоятельного объяснения физических явлений, результатов эксперимента, действия приборов и установок, решения задач различных типов.

### **В результате изучения физики на профильном уровне обучающийся должен**

#### **Знать и понимать:**

**З1-** смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

**З2-** смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

**З3-** смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной

теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения излучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

**З4-** вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

**Уметь:**

**У1-** описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

**У2-** приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

**У3-** описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

**У4-** применять полученные знания для решения физических задач;

**У5-** определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

**У6-** измерять скорость, ускорение свободного падения, массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

**У7-** приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов

электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

**У8-** воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета).

**У9-**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;
- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

## **В задачи лабораторных работ и практических занятий входят:**

- формирование у студентов представления о физическом законе в действии, объективном характере физических законов;
- формирование у студентов представления о точности физических законов и о зависимости этой точности от того, насколько строго соблюдаются условия, в которых может применяться данный закон;
- ознакомление с основными методами физических измерений, приобретение элементарных навыков их использования;
- ознакомление с наиболее распространенными измерительными приборами и с принципами их действия;
- формирование понимания роли практики в познании физических явлений и законов, определении физических величин;
- приобретение навыков в обработке опытных данных и представлений о численных значениях основных физических величин;
- развитие мышления студентов, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять сущность физических явлений.

### **Требования к уровню подготовки студентов**

**Студент должен знать:** правила техники безопасности; теорию вычисления погрешностей; правила приближенных вычислений и округления чисел; общую схему обработки данных измерений; устройство и принцип действия простейших измерительных приборов.

**Студент должен уметь:** пользоваться простейшими и наиболее употребляемыми измерительными приборами; составлять план исследования; выполнять обработку результатов измерений; строить графическое изображение результатов; объяснять полученный результат, решать задачи различных типов.

## Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость, ч.		
	семестр		всего
	1	2	
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>112</b>
<b><i>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</i></b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>112</b>
в том числе:			
теоретические занятия	32	22	54
контрольная работа	1	1	2
практические занятия	16	36	52
консультации		6	6
<b><i>Промежуточная аттестация в форме</i></b>		<b><i>экзамен</i></b>	



## **Перечень лабораторных работ по учебной дисциплине «Физика»**

**Лабораторная работа № 1** «Измерение ускорения свободного падения»

**Лабораторная работа № 2** «Сравнение масс (по взаимодействию)»

**Лабораторная работа № 3** «Измерение ускорения свободного падения»

**Лабораторная работа № 4** «Измерение сил в механике»

**Лабораторная работа № 5** «Определение энергии и импульса по тормозному пути»

**Лабораторная работа № 6** «Измерение термодинамических параметров газа»

**Лабораторная работа № 7** «Измерение удельной теплоты плавления льда»

**Лабораторная работа № 8** «Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель)»

**Лабораторная работа № 9** Измерение ЭДС источника тока

**Лабораторная работа № 10** «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов»

**Лабораторная работа № 11** Измерение внутреннего сопротивления источника тока

**Лабораторная работа № 12** Измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции)

**Лабораторная работа № 13** Определение показателя преломления среды

**Лабораторная работа № 14** «Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линзы»

**Лабораторная работа № 15** «Определение длины световой волны»

**Лабораторная работа № 16** Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

**по учебной дисциплине «Физика»**

- Практическое занятие №1** «Наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета»
- Практическое занятие №2** Проверка гипотезы: « При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени»
- Практическое занятие №3** «Исследование изопроцессов»
- Практическая работа №4** «Наблюдение диффузии»
- Практическая работа №5** «Исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля»
- Практическая работа №6** «Исследование остывания воды»
- Практическое занятие №7** «Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности»
- Практическая работа №8** «Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена)»
- Практическое занятие №9** «Наблюдение явления электромагнитной индукции»
- Практическое занятие №10** «Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи»
- Практическое занятие №11** «Исследование явления электромагнитной индукции»
- Практическое занятие №12** Проверка гипотезы « Напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе»
- Практическое занятие №13** «Конструирование электродвигателя»
- Практическое занятие №14** «Конструирование трансформатора»
- Практическое занятие №15** «Исследование зависимости угла преломления от угла падения»
- Практическое занятие №16** «Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация»
- Практическое занятие №17** «Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета»
- Практическая работа №18** Проверка гипотезы: « При плотном сложении двух линз оптические силы складываются»
- Практическое занятие №19** Проверка гипотезы: « Угол преломления прямо пропорционален углу падения»
- Практическое занятие №20** «Наблюдение спектров»
- Практическое занятие №21** «Исследование спектра водорода»

## **Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по физике**

Лабораторный эксперимент является одним из основных методов обучения физике в общеобразовательных учреждениях. В учебном процессе он выполняет три основных функции:

- является источником новых знаний, фундаментальным основанием теорий;
- средством наглядности, «живым созерцанием», иллюстрацией изучаемых явлений;
- критерием истинности полученных знаний, средством раскрытия их практических применений.

Кроме того, лабораторный эксперимент является эффективным средством воспитания и развития студентов; развития у них физического мышления, познавательной самостоятельности, творческих способностей, интеллектуальных и практических умений.

Лабораторные работы соответствуют основным дидактическим принципам обучения: принципам сознательности, творческой активности, самостоятельности учащихся, развивающего обучения, дифференцированного подхода к учащимся, соответствия содержания возрастным особенностям учащихся, прочности усвоения знаний и умений.

Лабораторные работы можно классифицировать по разным признакам: по содержанию учебного материала,

формам организации,

виду руководств,

времени и месту выполнения,

дидактическим целям и задачам,

виду деятельности студентов и преподавателя

**По содержанию учебного материала:**

наблюдение физических явлений и процессов, измерение физических величин, изучение зависимостей между физическими величинами.

**По формам организации:** под руководством преподавателя группа выполняет одни и те же работы, пользуясь одинаковым и простым оборудованием.

**По виду руководства:** при устном руководстве преподавателя и по письменным инструкциям.

**По дидактическим целям и задачам:** изучение нового учебного материала (приобретение новых знаний); повторение, обобщение, систематизация ранее изученного учебного материала; формирование экспериментальных знаний и умений учащихся и их применение.

**По характеру познавательной деятельности студентов:** репродуктивные, иллюстративные, частично- поисковые, исследовательские.

**Лабораторная работа предполагает выполнение следующего:**

1. Формулировка цели выполняемой работы.
2. Выбор и указание в отчете необходимого при работе оборудования.
3. Запись результатов измерений в таблице.
4. Обработка результатов измерений в виде расчетов, графиков.
5. Расчет погрешностей измерений.

6. Выводы по итогам выполненной работы.

Перед проведением лабораторной работы необходимо ознакомиться с техникой безопасности при выполнении данной работы.

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования у студентов обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений студентов. Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы. В большинстве случаев достаточно иметь:

- 1) название лабораторной работы;
- 2) цели работы;
- 3) перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
- 4) краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
- 5) запись результатов измерений, вычислений и вывод.

## **Методические рекомендации по решению задач во время проведения практических занятий**

### **Алгоритм решения качественных задач**

- 1 этап — внимательно ознакомиться с условием задачи;
- 2 этап — выяснить, какие тела взаимодействуют;
- 3 этап — выяснить, о каком физическом явлении или группе явлений идет речь;
- 4 этап — выяснить состояние тела при начальных условиях;
- 5 этап — выяснить, что происходит с физическими телами в результате действия физического явления (например, изменение формы, объема или агрегатного состояния, а также силы, возникающие при этом);
- 6 этап — выяснить, как это сказывается на взаимодействующих телах;
- 7 этап — ответить на вопрос задачи.

Задачи второго типа — **количественные**. Это задачи, в которых все физические величины заданы количественно какими-то числами. При этом физические величины могут быть как скалярными так и векторными.

### **Алгоритм решения количественных задач**

- 1 этап — записать кратко условие задачи в виде «Дано»;
- 2 этап — перенести размерность физических величин в систему «СИ»;
- 3 этап — выполнить анализ задачи (записать какое физическое явление рассматривается в задаче, сделать рисунок, обозначить на рисунке все известные и неизвестные величины, записать уравнения, которые описывают физическое явление, вывести из этих уравнений искомую величину в виде расчетной формулы);
- 4 этап — сделать проверку размерности расчетной формулы;
- 5 этап — сделать вычисления по расчетной формуле;
- 6 этап — обдумать полученный результат (Может ли быть такое с точки зрения здравого смысла?);
- 7 этап — записать ответ задачи.

### **Алгоритм решения графических задач.**

К задачам этого типа относятся такие, в которых все или часть данных заданы в виде графических зависимостей между ними. В решении таких задач можно выделить следующие этапы:

- 1 этап — прочитать внимательно условие задачи;
- 2 этап — выяснить из приведенного графика, между какими величинами представлена связь; выяснить, какая физическая величина является независимой, т.е. аргументом; какая величина является зависимой, т.е. функцией; определить по виду графика, какая это зависимость; выяснить, что требуется — определить функцию или аргумент; по возможности записать уравнение, которое описывает приведенный график;
- 3 этап — отметить на оси абсцисс (или ординат) заданное значение и восстановить перпендикуляр до пересечения с графиком. Опустить перпендикуляр из точки пересечения на ось ординат (или абсцисс) и определить значение искомой величины;
- 4 этап — оценить полученный результат; записать ответ.

### **Алгоритм решения экспериментальных задач**

Это задачи, в которых для нахождения неизвестной величины требуется часть данных измерить опытным путем.

1 этап — прочитать внимательно условие задачи; четко определить цель работы;

2 этап — определить, какое явление, закон лежат в основе опыта;

3 этап — продумать схему опыта; определить перечень приборов и вспомогательных предметов или оборудования для проведения эксперимента; продумать последовательность проведения эксперимента; в случае необходимости разработать таблицу для регистрации результатов эксперимента;

4 этап — выполнить эксперимент и результаты записать в таблицу;

5 этап — сделать необходимые расчеты, если это требуется согласно условию задачи;

6 этап — обдумать полученные результаты и записать ответ.

### **по выполнению контрольных работ**

1. При подготовке к любой контрольной работе рекомендуется сначала внимательно разобраться с теоретическим материалом по учебнику, затем закрепить свои знания, решая задачи.
2. Подготовиться к работе — означает: вы внимательно просматриваете тексты задач и прикидываете, какие из предложенных задач вам по силам и выполняете их в первую очередь.
3. Если вы переоценили свои силы — взяли трудную задачу — и не решились, то не отчаивайтесь. Дома в спокойной обстановке разберитесь, в чем причина вашей неудачи, и решите эту же задачу.
4. Если у вас пока нет большой любви к физике, и вас нервируют трудные задачи, то не расстраивайтесь: для начала выберите задачи начального уровня. Решая самые простые задачи, вы постепенно приобретаете уверенность в своих силах.
5. Если вы успешно решили легкую задачу на уроке, то попросите у преподавателя более трудную задачу. Если на уроке не успели, то обратитесь к преподавателю с просьбой дать вам возможность решить более трудную задачу во внеурочное время.

### **Критерии оценок обучаемых при проведении самостоятельных и контрольных работ**

#### **Оценка «5» ставится в следующем случае:**

- работа выполнена полностью;
- сделан перевод единиц всех физических величин в систему единиц «СИ», все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка на размерность, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ;
- на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, студент приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации;
- студент обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

#### **Оценка «4» ставится в следующем случае:**

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;
- ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач;

— студент испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «3» ставится в следующем случае:**

— работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее  $2/3$  от общего объема), но допущены существенные неточности;

— студент обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;

— умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.

**Оценка «2» ставится в следующем случае:**

— работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее  $2/3$  от общего объема задания); задания);

— студент показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.

**Перечень ошибок.**

**Грубые ошибки:**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.

2. Неумение выделить в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в кабинете, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показание измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

**Негрубые ошибки:**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.



3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

#### **Недочеты**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Тестирование – одна из форм проверки и самопроверки знаний по физике. Отвечая на вопросы тестов, вы можете оценить свои собственные знания, а также восполнить их.

Наиболее распространенными являются тесты четырех видов:

1. Наиболее простой – предлагается выбрать один правильный ответ из предложенных вариантов
2. Из предложенных вариантов предлагается выбрать два правильных ответа
3. Предлагается соотнести физические явления с законами физики.
4. Расположить в определенной последовательности этапы физического процесса

Работа с тестами требует не только хороших знаний по дисциплине, но и определенных навыков, которые необходимо приобрести в ходе постоянной работы с тестовым материалом.

Во-первых, тесты построены на инверсии – особой мыслительной деятельности, при которой информация может варьироваться. Этот навык требует времени и тренировок. Наличие нескольких вариантов ответа, даже при хорошем усвоении материала, без практики работы с тестами, может вызвать растерянность.

Во-вторых, важно на занятиях выделять «главные, ключевые слова», которые выражают суть физического явления.

Немаловажную роль в решении тестов имеют логические рассуждения. Необходимо вспомнить характерные черты того или иного явления, закона, формулы или физической величины.

## Список литературы

### Основная литература

1. Касьянов В.А. Физика (базовый уровень), 10 класс, ООО «Дрофа»
2. Касьянов В.А. Физика (базовый уровень), 11 класс, ООО «Дрофа»
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 класс, АО Издательство «Просвещение».
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика, 11 класс, АО Издательство «Просвещение».

### Дополнительная литература

1. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика (базовый и углубленный уровень), 10 класс, ООО «ИОЦ МНМОЗИНА»
2. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика (базовый и углубленный уровень), 11 класс, ООО «ИОЦ МНМОЗИНА»
3. Касьянов В.А. Физика (базовый уровень), 10 класс, ООО «Дрофа»
4. Касьянов В.А. Физика (базовый уровень), 11 класс, ООО «Дрофа»

### **Интернет-ресурсы:**

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int edu.ru/soft/fiz.html>
3. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
4. Физика: электронная коллекция опытов.  
<http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

