

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой методической
комиссией общеобразовательных,
СГ дисциплин, технологического
профиля
протокол № 11 от 25.06.2024

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по СПДО

Коваленко

О.Г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий учебной дисциплины

ОД.13 ФИЗИКА

специальность


09.02.07 Информационные системы и программирование

Энгельс 2024

РАССМОТРЕНО

на заседании ПЦМК
общеобразовательных, СГ дисциплин,
технологического профиля

Председатель ПЦМК

 /Т.В. Семенова
Подпись Ф.И.О.

Протокол № 11

от «25» июня 2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Ученым Советом ЭТИ (филиал) СГТУ имени
Гагарина Ю.А.

к использованию в учебном процессе

Протокол №9

от «26» июня 2024 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский
государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК : к.т.н. доцент Абрамов С.С., преподаватель ОСПДО ЭТИ
(филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А

Пояснительная записка

Методические указания к выполнению практических занятий разработаны в соответствии с примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины ОД.13 «Физика» для профессиональных образовательных организаций.

По учебному плану в соответствии с рабочей программой общеобразовательной дисциплины ОД.13 «Физика» специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование предусмотрено 180 аудиторных часов, из них практических занятий - часов. В методические указания включены 4 практических занятий по темам курса. Каждое практическое занятие содержит сведения о цели его проведения и практическом использовании результатов исследования, необходимые для проведения занятия, этапы выполнения, контрольные вопросы и перечень необходимых информационных источников. Целью практических занятий является углубленное изучение теории, овладение практическими навыками и выработка самостоятельного творческого мышления.

Общеобразовательная дисциплина ОД.13 «Физика» специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование наряду с другими учебными дисциплинами обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.3 Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

ПК 3.2 Организовывать материальнотехническое обеспечение работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать**:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,
- выдвигать гипотезы и строить модели,
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- практически использовать физические знания;
- оценивать достоверность естественно-научной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования 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;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле*;
- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

Практические занятия

Номер и тема раздела	Номер практического занятия	Наименование темы занятий	Количество аудиторных часов
Раздел №2 Молекулярная физика и термодинамика	Практическое занятие № 1	Контрольная работа №1 «Молекулярная физика и термодинамика»	2
Раздел №3 Электродинамика	Практическое занятие № 2	Контрольная работа № 2 «Электрическое поле. Законы постоянного тока.	2
	Практическое занятие № 3	Контрольная работа № 3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	2
Раздел № 4 Колебания и волны	Практическое занятие № 4	Контрольная работа № 4 «Колебания и волны.	2
Раздел №5 Оптика	Практическое занятие № 5	Контрольная работа № 5 «.Оптика»	2
Раздел № 6 Квантовая физика	Практическое занятие № 6	Контрольная работа № 6 «Квантовая физика»	2
Всего			12

Практическое занятие № 1

Контрольная работа № 1 «Молекулярная физика и термодинамика».

Цель: Проверить знания обучающихся по темам молекулярная физика и термодинамика
Исходные данные: тексты задач в двух вариантов.

Выполнение работы.

Вариант №1

Задача №1. Определите среднюю квадратичную скорость молекул одноатомного идеального газа, находящегося под давлением $5 \cdot 10^5$ Па, если концентрация молекул 10^{25} м^{-3} , а масса каждой молекулы $3 \cdot 10^{-26}$ кг

Задача №2. Определите массу азота в сосуде, емкостью $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$, наполненного под давлением $2 \cdot 10^5$ Па при температуре 30°C .

Задача №3. За цикл тепловая машина получает от нагревателя количество теплоты 300 Дж и отдает холодильнику 250 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

Задача №4. При горении электролампы температура наполняющего её инертного газа повышается до 310°C , а давление до 0,15 МПа. Под каким давлением должны наполняться лампы инертным газом, если температура при наполнении равна 160°C .

Задача №5. Если банку с побелкой оставить открытой, то через 5 суток она полностью высохнет. Определите массу воды, содержащейся в побелке, если за 1с с поверхности вылетает $4 \cdot 10^{18}$ молекул.

Задача №6. Облицовочные работы внутри помещений допускается выполнять при температуре воздуха не менее 10°C , влажности воздуха не более 70%. Возможно ли проведение облицовочных работ, если при температуре 16°C водяной пар имеет давление 1500 Па, давление насыщенного пара при этом равно 1800 Па.

Вариант №2

Задача №1. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул одноатомного идеального газа при давлении 10^6 Па. Концентрация молекул газа $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

Задача №2. Кислород, находится под давлением 10^5 Па и занимает объем $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. Какова температура кислорода массой $2 \cdot 10^{-2}$ кг?

Задача №3. Смешали 40 л воды при температуре 20°C и 22 л при температуре 55°C . Определите температуру смеси.

Задача №4 При проведении малярных работ разлили 1,5л ацетона $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, который полностью испарился и равномерно распределился по помещению. Определите объём помещения, если в 1 м^3 воздуха содержится $34 \cdot 10^{21}$ молекул ацетона. Какова скорость движения молекул ацетона, если температура в помещении 23°C . Плотность ацетона 790 кг/м^3 .

Задача №5 Давление в баллоне радиолампы 14 мПа. Какова средняя квадратичная скорость $5 \cdot 10^{14}$ молекул воздуха, находящихся в радиолампе, если её объём равен 10^{-4} м^3 ?

Задача №6 В сырых и особо сырых помещениях (относительная влажность воздуха более 75%) при монтаже электропроводки должны применяться провода, кабели и конструкции их

крепления повышенной влагостойкости. Определите, относится ли данное помещение к помещениям с повышенной опасностью, если при температуре 28 °С плотность водяного пара равна 21,76 г/м³, а плотность насыщенного пара при этой же температуре 27,2 г/м³.

Информационные источники:

1. Физика 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А, 2023г.
2. В.Д. Дмитриева « Физика для профессий и специальностей технического профиля» М. Издательский центр «Академия», 2020. Стр.101 - 159.
3. Дмитриева В.М. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: Контрольные материалы./ В.Ф.Дмитриева – М.: Издательский центр «Академия», 2019.-112с.

Практическое занятие № 2

Контрольная работа № 2 «Электрическое поле. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция».

Цель: Проверить знания обучающихся по темам электрическое поле, законы постоянного тока, магнитное поле, электромагнитная индукция.

Исходные данные: тексты задач в двух вариантов.

Выполнение работы.

Вариант № 1

Задача №1. В керосине расположен заряд в $1,5 \cdot 10^{-9}$ Кл и на расстоянии 0,006 м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-3}$ Н. Найдите величину второго заряда.

Задача №2. Какое сечение должен иметь медный провод, если при силе протекающего по нему тока 160 А потеря напряжения составляет 8 В. Длина провода, подводящего ток к потребителю, равна 70 м.

Задача №3. Определите напряжение на зажимах батареи, если два элемента соединены параллельно. Первый элемент имеет ЭДС 2 В и внутреннее сопротивление 0,6 Ом. Второй имеет ЭДС 1,5 В и внутреннее сопротивление 0,4 Ом.

Задача №4. Сколько витков должна содержать катушка с площадью поперечного сечения 50 см². При изменении магнитной индукции катушки от 0,2 до 0,3 Тл в течение 4 мс в ней возбуждалась ЭДС 10 В.

Задача №5. Определить время, в течение которого в обмотке выделится количество теплоты, равное энергии магнитного поля в сердечнике электромагнита. Обмотка электромагнита имеет индуктивность 0,8 Гн, сопротивление 15 Ом и находится под постоянным напряжением.

Задача №6. Сила Лоренца, действующая на электрон, равна $5 \cdot 10^{-13}$ Н. С каким ускорением движется электрон в однородном магнитном поле (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости) с индукцией 0,06 Тл.

Вариант № 2

Задача №1. В керосине расположены два точечных заряда по $6 \cdot 10^6$ Кл. На каком расстоянии друг от друга надо расположить заряды чтобы, сила взаимодействия между ними была равна 0,6 Н.

Задача №2. Определите силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью поперечного сечения $0,5 \text{ мм}^2$ при напряжении 6,8В.

Задача №3. Чему равны ЭДС и внутреннее сопротивление батареи, если три одинаковые гальванических элемента с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,3 Ом соединены: а) последовательно; б) параллельно.

Задача №4. Какая сила тока возникает в проводнике, если его замкнуть накоротко? Сопротивление цепи 0,5 Ом. Проводник с активной длиной 20 см движется со скоростью 15 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией 3 Тл.

Задача №5. Найдите время изменения магнитного потока и силу индукционного тока, если сопротивление проводника 0,24 Ом, магнитный поток, пронизывающий контур проводника, равномерно изменился на 0,6 Вб так, что ЭДС индукции оказалось равной 1,2 В.

Задача №6. Определить центростремительную силу, действующую на протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,02 Тл (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости), если радиус окружности, по которой он движется, равен 8 см.

Информационные источники:

1. Физика 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А, 2023г.
2. Физика 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А, 2023г
3. В.Д. Дмитриева « Физика для профессий и специальностей технического профиля» М. Издательский центр «Академия», 2020. Стр.178 - 272.
- 4.Дмитриева В.М. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: Контрольные материалы./ В.Ф.Дмитриева – М.: Издательский центр «Академия», 2019.-112с.

Практическое занятие № 3

Контрольная работа № 3 «Колебание и волны. Оптика».

Цель: Проверить знания обучающихся по темам колебание и волны, оптика.

Исходные данные: тексты задач в двух вариантов.

Выполнение работы.

Вариант № 1

Задача №1. Ток в колебательном контуре изменяется со временем по закону $i = 0,02\cos 628t$. Найти индуктивность контура, зная, что емкость его конденсатора $2 \cdot 10^{-5}$ Ф.

Задача №2. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 720 витков, повышает напряжение с 220 В до 600 В. Определите коэффициент трансформации, число витков во вторичной обмотке? Выясните, в какой обмотке провод имеет большую площадь поперечного сечения?

Задача №3. В цепь переменного тока со стандартной частотой включена катушка с индуктивностью 80 мГн. Найдите действующее значение напряжения на данном участке цепи, если действующее значение силы тока равно 2 А.

Задача №4. Под каким углом виден первый максимум? Дифракционная решётка содержит 600 штрихов на 1 мм. На решётку падает свет длиной волны 500 нм.

Задача №5. В некоторую точку пространства приходит излучение с оптической разностью хода волн 1,9 мкм. Определить, усилится или ослабнет свет в этой точке, если длина волны 500 нм.

Задача №6. Длина волны желтого света паров натрия в воздухе равна 589 нм. Какова длина волны желтого света паров натрия в стекле с показателем преломления 1,56.

Вариант № 2

Задача №1. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i = 0,28\sin 507t$. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

Задача №2. Напряжение в первичной обмотке трансформатора 120 В, сила тока в ней 2 А. Напряжение во вторичной обмотке 30 В. Определите коэффициент трансформации, силу тока во вторичной обмотке. Выясните, трансформатор является повышающим или понижающим.

Задача №3. Определите индуктивное, емкостное, полное сопротивление цепи, сдвиг фаз между силой тока и напряжением. При условии, что в цепь переменного тока со стандартной частотой, последовательно включены резистор сопротивлением 21 Ом, катушка с индуктивностью 0,08 Гн, конденсатор емкостью 82 мкФ.

Задача №4. На дифракционную решетку, направлена монохроматическая волна, постоянная которой равна 0,01 мм. Первый дифракционный максимум получен на экране, смещенном на 4 см от первоначального направления света. Расстояние между экраном и решеткой равно 70 см. Определить длину волны монохроматического излучения.

Задача №5. Два когерентных луча с длинами волн 504 нм пересекаются в одной точке на экране, оптическая разность хода лучей равна 18,14 мкм. Что будет наблюдаться в этой точке: усиление или ослабление света.

Задача №6. Длина волны, соответствующая красной линии спектра водорода, в вакууме равна 656,3 нм, а в стекле – 410 нм. Определить показатель преломления стекла для этого света?

Информационные источники:

1. Физика 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А, 2023г.
2. В.Д. Дмитриева « Физика для профессий и специальностей технического профиля» М. Издательский центр «Академия», 2020. Стр.331 -386.
- 3.Дмитриева В.М. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: Контрольные материалы./ В.Ф.Дмитриева – М.: Издательский центр «Академия», 2019.-112с.

Практическое занятие № 4

Контрольная работа № 4 «Квантовая физика».

Цель:Проверить знания обучающихся по темам квантовой физики.

Исходные данные: тексты задач в двух вариантов.

Выполнение работы.

Вариант № 1

Задача №1. Найти величину запирающего напряжения для фотоэлектронов при освещении металла светом с длиной волны 350 нм. Красная граница фотоэффекта для металла $6,2 \cdot 10^{-5}$ см.

Задача №2. Рассчитайте, за какое время количество атомов йода- 131 уменьшится в 2000 раз. Период полураспада радиоактивного йода-131 равен 8 сут.

Задача №3. Рассчитайте энергию связи и удельную энергию связи, дефект массы ядра углерода $^{12}_6\text{C}$.

Задача №4. Датчики движения используют для управления светом в подъезде, на входе в дом и в других местах. Кадмиевые фотоэлементы лежат в основе их устройства. Будет ли работать фотоэлемент, то есть, возникнет ли фотоэффект в кадмии под действием облучения, имеющего длину волны 450нм?

Задача №5. Лазерный нивелир используется строителями для соблюдения правильной геометрии стен, потолков, откосов, отделочниками для ровной укладки стеновых покрытий, выравнивания пола и стен, переноса на стены и потолки элементов дизайна с дизайн-проекта. Более распространены нивелиры с лазером красного цвета (650 нм). Определить мощность излучения лазерного нивелира, если за 1с излучается $9 \cdot 10^{24}$ фотонов.

Задача №6. При проведении строительных и отделочных работ используют лазерные уровни и лазерные рулетки. Мощность излучения лазерной рулетки с длиной волны $\lambda = 600$ нм равна $P = 2$ мВт. Определите число фотонов, излучаемых рулеткой за 1с.

Вариант № 2

Задача №1. К вакуумному фотоэлементу, у которого катод выполнен из цезия, приложено запирающее напряжение 3 В. При какой длине волны падающего на катод света появится фототок.

Задача №2. Определите дефект массы, энергию связи и удельную энергию ядра азота $^{14}_7\text{N}$.

Задача №3. Ядро изотопа висмута $^{211}_{83}\text{Bi}$ получилось из другого ядра после последовательных α - и β -распадов. Что это за ядро?

Задача №4 Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) – это вакуумный прибор, который используется для увеличения яркости изображения слабых источников света. Падающие на катод фотоны в ЭОП выбивают из него фотоэлектроны, которые ускоряются разностью потенциалов и бомбардируют флуоресцирующий экран, который при попадании каждого электрона рождает вспышку света. Определить кинетическую энергию фотоэлектронов, если работа выхода электронов равна 2 эВ, если длина волны падающего на катод света равна 840 нм.

Задача №5. Какая наименьшая длина волны испускаемого рентгеновской трубкой излучения, если она работает при напряжении 70 кВ.

Задача №6 Определите годовой расход урана-235 на ядерной электростанции, если её мощность равна $7 \cdot 10^5$ кВт, а коэффициент полезного действия 30%. Сравните с годовым расходом каменного угля на ТЭС той же мощности, если её коэффициент полезного действия 78%.

Информационные источники:

1. Физика 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А, 2023г.
2. В.Д. Дмитриева « Физика для профессий и специальностей технического профиля» М. Издательский центр «Академия», 2020. Стр.393 -429
- 3.Дмитриева В.М. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: Контрольные материалы./ В.Ф.Дмитриева – М.: Издательский центр «Академия», 2019.-112с.

Критерии оценки контрольных работ.

Критерии оценивания **расчётных задач**:

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты (возможно, с вычислением промежуточных величин, то есть «по частям»), получен верный ответ (при округлении погрешность не должна превышать 10%) с указанием единиц измерения.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические закономерности;
- В записях необходимых для решения физических закономерностей имеются ошибки; Допущены ошибки в математических преобразованиях или вычислениях.

0 баллов – решение задачи полностью неверное или отсутствует.

Критерии оценивания **качественных задач**:

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Верно указаны физические явления или записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Проведены корректные рассуждения, сформулирован верный ответ.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические явления и закономерности;
- Верно указаны все необходимые для решения физические явления и закономерности, но ответ явно не сформулирован;

Указаны физические явления и закономерности, но в приведённых рассуждениях содержатся ошибки.

0 баллов – решение задачи полностью неверное или отсутствует.

Перевод в пятибалльную систему:

«5»	«4»	«3»	«2»
11-12 баллов	8-10 баллов	5-7 баллов	4 баллов и меньше

Информационное обеспечение реализации программы

Перечень используемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1 Печатные издания:

- Основные:

1. Физика 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А, 2023г.
2. Физика 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А, 2023г.

- Дополнительные:

3. В.Д. Дмитриева « Физика для профессий и специальностей технического профиля» М. Издательский центр «Академия», 2020.
4. Дмитриева В.М. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля: Контрольные материалы./ В.Ф.Дмитриева – М.: Издательский центр «Академия», 2019.-112с.
5. Физика 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Пурышева Н.С, Важеевская Н.Е, Исаев Д.А; под редакцией Пурышевой Н.С. 1.1.3.5.1.9.1; 2022г.
6. Физика 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Пурышева Н.С, Важеевская Н.Е, Исаев Д.А, Чаругин В.Д.; под редакцией Пурышевой Н.С. 1.1.3.5.1.9.2; 2022г.
7. Физика 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. Грачев А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю. 1.1.3.5.1.5.1; 2022г
8. Физика 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. . Грачев А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю 1.1.3.5.1.5.2; 2022г
9. Физика 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. В 2ч. Часть 1, Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., 1.1.3.5.1.3.1; 2022г
10. Физика 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни. В 2ч. Часть 2. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., 1.1.3.5.1.3.2; 2022г.
11. Физика 10 класс. Учебник. Базовый уровень. Касьянов В.А., 1.1.3.5.1.6.2; 2022г.
12. Физика 11 класс. Учебник. Базовый уровень. Касьянов В.А., 1.1.3.5.1.6.1; 2022г

2. Электронные издания (электронные ресурсы)

13. В.И. Бабецкий, Физика. Механика. Электромагнетизм: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.И. Бабецкий, О.Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 325 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10735-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472804>

14. Г.Д. Бухарова, Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г.Д. Бухарова — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01363-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471101>

15. В.В. Горлач, Физика: Квантовая физика. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.В. Горлач — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 114 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10138-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471694>

16. В.В. Горячев, Физика. Оптика. Практические занятия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.В. Горячев, С.Б. Могильницкий — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 91 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09571-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471980>

17. Н.П. Калашников, Физика в 2ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.П. Калашников, С.Е. Муравьев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 254 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-09159-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471223>.

18. Н.П.Калашников, Физика в 2ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.П.Калашников, С.Е. Муравьев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 244с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09161-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471915>.

1.2 Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании // система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс]-режим доступа <http://www.ict.edu.ru>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30> (дата обращения: 29.08.2022);

3. КМ-школа. – Режим доступа: <http://www.km-school.ru/> (дата обращения: 29.08.2022);

4. Открытая физика. – Режим доступа: <http://www.physics.ru/courses/op25part2/design/index.htm> (дата обращения: 29.08.2022);

5. Платформа ЯКласс – Режим доступа: <http://www.yaklass.ru> / (дата обращения: 29.08.2022);

6. Российская электронная школа – Режим доступа: <http://www.resh.edu.ru/> (дата обращения: 29.08.2022);

7. Физика.ру. – Режим доступа: <http://www.fizika.ru> (дата обращения: 29.08.2022);

8. ФИПИ (ВПР 11 класс) – Режим доступа: <http://www.fipi.ru> / (дата обращения: 29.08.2022);

9. Электронный учебник – Режим доступа: <http://www.physbook.ru/> (дата обращения: 29.08.2022).

10. Подготовка к ЕГЭ <http://www.college.ru/fizika>

11. Научно – популярный физико-математический журнал «Квант»

<http://www.kvant.mccme.ru>

12. Естественно-научный журнал для молодежи «Путь к науке» <http://www.yos.ru/natural-sciences/html>

13. Учебно-методическая газета «Физика»: <https://fiz.1september.ru>

14. Нобелевские лауреаты по физике: www.n-t.ru/nl/fz

15. Образовательные ресурсы Интернета — Физика: www.alleng.ru/edu/phys.htm

Электронно-библиотечная система:

Доступ авторизованных пользователей через Интернет

«ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»

ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»

ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»

«ЭБС elibrary», ООО «РУНЭБ»

ЭБС «ЮРАЙТ»

ЭБС «Book.ru»

