

Приложение IV.ОУП. 09у
к программе СПО
заочная форма обучения



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3022A2210F7BBA93458A5513019C70B2
Владелец: Миронова Мария Владимировна
Действителен: с 18.02.2026 до 18.05.2027

**Комплект
контрольно-оценочных средств
учебного предмета**

ОУП. 09у ФИЗИКА

Нижний Тагил,
2026 г.

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) учебного предмета разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413, Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371

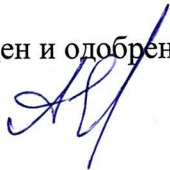
Организация-разработчик

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик:

А.В. Елисеев, преподаватель высшей категории

Комплект контрольно-оценочных средств обсужден и одобрен на заседании цикловой комиссии

Протокол № 1 Председатель ЦК  А.В. Елисеев

« 16 » 02 2026г.

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 2

Председатель УМС  М.В. Миронова

« 15 » 03 2026г.

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета «Физика».

КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена во 2 семестре.

КОС разработаны на основании следующих документов:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования и примерной программы, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») протокол № 3 от 21 июля 2015 г;
- рабочей программы учебного предмета «Физика».

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Объекты оценивания Предметные результаты	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
Б1 сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и понимания роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора функциональной грамотности человека для решения	- правильность понимания значения физики для развития кругозора человека, его профессиональной деятельности; - полнота и правильность понимания сущности наблюдаемых физических явлений в природе;	- ясность и аргументированность объяснения физического явления; - понимание закономерностей, лежащих в основе физических явлений; - понимание значения физики для будущей специальности и освоения профессиональных модулей; - понимание роли физики и ее вклада в развитие научно-технического прогресса	Форма промежуточной аттестации во 2 семестре - Экзамен – письменная контрольная работа. Контрольная работа разработана в 4-х вариантах. Каждый вариант содержит 30 заданий: 25 заданий в форме теста и 5 расчетных задач. Задания тестовой формы включаются в себя задания уровня А (1, 3, 4, 6, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25); уровня В (2, 5, 8, 10, 11, 12, 24). Задания уровня А с выбором ответа из 4-5 предложенных. Задания уровня В на соответствие, на анализ и понимание зависимостей одних физических величин от других, на умения приме-	Экзамен

практических задач; Б2 сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изо-	нять физические законы. Задачи необходимо решить, используя следующий алгоритм: перевод единиц измерения в СИ, запись формул используемых физических законов, математическое решение, получение рабочей формулы, вычисление и запись ответа. Задача № 5 повышенной сложности. В контрольной работе представлены следующие темы: Законы постоянного тока; Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Механические и электромагнитные колебания. Оптика. Элементы квантовой физики

процессах; электризация тел, взаимодействия зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;						
Б3 владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел,			З 2: знание определенных основных физических понятий; обозначений физических величин, их смысла и единиц измерения; З 3: понимание смысла физических законов, основных положений, постулатов физических теорий.	- точность и правильность воспроизведения основных физических понятий; - правильность воспроизведения и записи обозначений физических величин, единиц измерений - правильность формулировок физических законов		

механическими и колебаниями атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; Б4 владение законами мерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения,		конов, основных положений физических теорий; -правильность понимания смысла физических законов, основных положений физических теорий;	- адекватность самооценки - правильное применение обозначений физических величин, их единиц измерения в каждом разделе физики;
--	--	--	---

I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное		
---	--	--

использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;	Б5 умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;	У 1: проведение наблюдений физических явлений, процессов и их описаний; У 2: проведение измерений, используя физические приборы, измерительные инструменты; У 3: планирование и проведение эксперимента;	- точность выполнения наблюдений и правильное их описание; - точность проведения измерений физических величин; - точность и правильность проведения эксперимента в соответствии с планом (алгоритмом) - выполнение правил техники безопасности при проведении эксперимента	- правильно собирает по схеме электрические цепи; - точно снимает показания с измерительных приборов; - выполняет все практические задания, предусмотренные инструкцией - соответствие сделанных выводов поставленным целям эксперимента; - правильность соблюдения правил ТБ при выполнении эксперимента	
Б5 умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;	У 4: проведение расчетов с использованием соответствующих формул; вычисление погрешностей измерения; У 5: формулирование выводов на основе полученных результатов; З 4: знание методов обработки результатов измерений	- точность и правильность проведенных вычислений; - правильность использования физических формул для проведения расчетов; - правильность формулирования выводов на основе полученных результатов; - правильное использование методов обработки результатов: нахождение средних значений величин, абсолютной и относительной погрешностей	- точность измерений и расчетов физических величин; - правильно произведены расчеты искомых физических величин; - правильно произведены математические преобразования в формулах; - точность построения графиков зависимостей полученных величин; - правильность интерпретации полученных зависимостей; - точность расчетов средних значений величин, абсолютной и относительной		
Б6 владение основными методами научного познания, используе-					

мыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимости физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;			погрешностей
---	--	--	---------------------

Б7 сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;	У 6: применение приобретенных знаний для решения физических задач, задач практического характера	- правильность использования физических законов для решения задач; - правильность объяснения качественных задач – соответствие этапов решения задач алгоритму; – правильность перевода данных в систему СИ; – правильность составления системы уравнений и её соответствие физическим закономерностям	-правильность записи условия задачи; -правильность использования единиц измерения в системе СИ; -соответствие применяемых законов и явлений, описываемых в задаче; - правильность использования справочных таблиц; -правильность математических преобразований и расчетов; -правильность оценки достоверности полученного результата
Б8 сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми	У7: применение полученных знаний для объяснения физических явлений природы; для безопасного использования бытовых технических устройств, охраны окружающей среды	- правильность объяснения физических явлений природы; - правильность объяснения работ бытовых приборов и знание правил техники безопасности при работе с ними;	- аргументированность объяснения принципа работы технических устройств, в том числе бытовых приборов; - знание правил обращения с ними во время работы; - аргументированность объяснений наблюдаемых явлений природы с научной точки зрения

приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;	Б9 сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научной популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации; Б10 овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях;		У 8: умение воспринимать, интерпретировать информацию, полученную в СМИ, Интернете, научных популярных статьях, оценивать ее научную достоверность		- использование разных источников информации для самостоятельного получения знаний; - правильность подбора информации по конкретной тематике; - правильная интерпретация информации.		-соответствие информации изучаемой теме; - доступность, научность, целесообразность добытой информации; -правильность интерпретации добытой информации: отбор, сравнение, анализ; достоверность.
--	--	--	---	--	---	--	---

дартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; Б11 овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефной точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся)					Экзамен
У1 сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научнотехническом развитии; У2 сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира	З 1: знание и понимание роли и места физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека;	- правильность понимания значения физики для развития кругозора человека, его профессиональной деятельности; - полнота и правильность понимания сущности наблюдаемых физических явлений в природе;	- ясность и аргументированность объяснения физического явления; - понимание закономерностей, лежащих в основе физических явлений; - понимание значения физики для будущей специальности и освоения профессиональных модулей; - понимание роли физики и ее вклада в развитие научно-технического прогресса	Форма промежуточной аттестации во 2 семестре - экзамен – письменная контрольная работа. Контрольная работа разработана в 4-х вариантах. Каждый вариант содержит 30 заданий: 25 заданий в форме теста и 5 расчетных задач.	Задания тестовой формы включаются в себя задания уровня А (1, 3, 4, 6, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25); уровня В (2, 5,

ра, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов; УЗ сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновение, модели газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое				8, 10, 11, 12, 24). Задания уровня А с выбором ответа из 4-5 предложенных. Задания уровня В на соответствие, на анализ и понимание зависимостей одних физических величин от других, на умения применять физические законы. Задачи необходимо решить, используя следующий алгоритм: перевод единиц измерения в СИ, запись формул используемых физических законов, математическое решение, получение рабочей формулы, вычисление и запись ответа. Задача № 5 повышенной сложности. В контрольной работе представлены следующие темы: Законы постоянного тока; Магнитное поле. Электромаг-
--	--	--	--	---

поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, маятниковый маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; модели атома, атомного ядра и квантовой модели света;				нитная индукция. Механические и электромагнитные колебания. Оптика. Элементы квантовой физики.	
У4 сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплоты, передачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления от температуры, резонанса, ин-	3 2: знание определенных основных физических понятий; обозначений физических величин, их смысла и единиц измерения; 3 3: понимание смысла физических законов, основных положений, постулатов физических теорий.	- точность и правильность воспроизведения основных физических понятий; - правильность воспроизведения и записи обозначений физических величин, единиц измерений - правильность формулировок физических законов, основных положений физических теорий; - правильность понимания смысла физических законов, основных положений физических теорий;	- полнота и логичность излагаемого материала; - точность и полнота формулировок физических закономерностей по формулам; - правильность описания физических процессов по графикам; - адекватность ответов поставленным вопросам; - адекватность самооценки - правильное применение обозначений физических величин, их единиц измерения в каждом разделе физики;		

терференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер; У5 сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (законы сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограни-					
--	--	--	--	--	--

ченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрации его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией моле-				
---	--	--	--	--

кул и его температу- рой, уравнение Мен- делеева-Клапейрона, первый закон термо- динамики, закон со- хранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потен- циальность электро- статического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой элек- трической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной ин- дукции, правило Лен- ца, постулаты специ- альной теории относи- тельности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, пер- вый и второй постула- ты Бора, принцип не- определенности Гей- зенберга, закон сохра- нения заряда, массово- го числа и энергии в ядерных реакциях, за- кон радиоактивного распада; У6 сформированность умений применять ос-				
--	--	--	--	--

новополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;	У7 сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях; читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы; У8 сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания	У 1: проведение наблюдений физических явлений, процессов и их описаний; У 2: проведение измерений, используя физические приборы, измерительные инструменты; У 3: планирование и проведение эксперимента;	- точность выполнения наблюдений и правильное их описание; - точность проведения измерений физических величин; - точность и правильность проведения эксперимента в соответствии с планом (алгоритмом) - выполнение правил техники безопасности при проведении эксперимента	- правильно собирает по схеме электрические цепи; -точно снимает показания с измерительных приборов; - выполняет все практические задания, предусмотренные инструкцией - соответствие сделанных выводов поставленным целям эксперимента; - правильность соблюдения правил ТБ при выполнении эксперимента		
---	---	---	--	---	--	--

основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата; У9 сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы ре-					
--	--	--	--	--	--

шения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;					
У10 сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; У11 овладение раз-	У 6: применение приобретенных знаний для решения физических задач, задач практического характера У7: применение полученных знаний для объяснения физических явлений природы; для безопасного использования бытовых технических устройств, охраны окружающей среды У 8: умение воспринимать, интерпретировать информацию, полученную в СМИ, Интернете, научно-	- правильность использования физических законов для решения задач; - правильность объяснения качественных задач – соответствие этапов решения задач алгоритму; – правильность перевода данных в систему СИ; – правильность составления системы уравнений и её соответствие физическим закономерностям - правильность объяснения физических явлений	-правильность записи условия задачи; -правильность использования единиц измерения в системе СИ; -соответствие применяемых законов и явлений, описываемых в задаче; - правильность использования справочных таблиц; -правильность математических преобразований и расчетов; -правильность оценки достоверности полученного результата - аргументированность объяснения принципа работы технических устройств, в том числе бытовых приборов		

личными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации; У12 овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределить деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; У13 сформированность мотивации к будущей профессии-	популярных статьях, оценивать ее научную достоверность	природы; - правильность объяснения работы бытовых приборов и знание правил техники безопасности при работе с ними; - использование разных источников информации для самостоятельного получения знаний; - правильность подбора информации по конкретной тематике; - правильная интерпретация информации.	ров; - знание правил обращения с ними во время работы; - аргументированность объяснений наблюдаемых явлений природы с научной точки зрения - соответствие информации изучаемой теме; - доступность, научность, целесообразность добытой информации; - правильность интерпретации добытой информации: отбор, сравнение, анализ; достоверность.	
--	---	---	--	--

нальной деятельности по специальностям физико-технического профиля.						
--	--	--	--	--	--	--

2. Комплект контрольно-оценочных средств

2.1. Задания для проведения экзамена по предмету «Физика»

По результатам освоения учебного предмета проводится экзамен, предполагающий выполнение письменной контрольной работы, состоящей из тестовых заданий и задач.

Условия:

До экзамена допускаются студенты, успешно выполнившие домашнюю контрольную работу.

Количество заданий в контрольной работе – 30. (Приложение Б).

Время на подготовку и выполнение:

Экзамен проводится в один этап. На выполнение контрольной работы предусмотрено 90 мин.

Оборудование: бумага, ручки, калькуляторы

Методическое обеспечение: не предусмотрено

Справочная литература: справочные таблицы по предмету «Физика»

2.2 Пакет экзаменатора

Условия:

До экзамена допускаются все студенты.

Количество заданий в контрольной работе – 30. (Приложение Б).

Время на подготовку и выполнение:

Экзамен проводится в один этап. На выполнение контрольной работы предусмотрено 90 мин.

Оборудование:

Бумага, ручки, калькуляторы

Методическое обеспечение: не предусмотрено

Справочная литература: справочные таблицы по физике

Рекомендации по проведению оценки

Объекты оценивания Предметные результаты		Показатели	Критерии	Оценка
Б1 сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых	З 1: знание и понимание роли и места физики в современной научной картине мира; понимание значения физики для функциональной грамотности человека и его кругозора;	- правильность понимания значения физики для развития кругозора человека, его профессиональной деятельности; - полнота и правильность понимания сущности наблюдаемых физических явлений в природе;	- ясность и аргументированность объяснения физического явления; - понимание закономерностей, лежащих в основе физических явлений; - понимание значения физики для будущей специальности и освоения профессиональных модулей; - понимание роли физики и ее вклада в развитие научно-технического прогресса	

явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; Б2 сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагре-				
--	--	--	--	--

вании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;				
БЗ владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными	З 2: знание определений основных физических понятий; обозначений физических величин, их смысла и единиц измерения; З 3: понимание смысла физических законов, основных положений, постулатов физических теорий.	- точность и правильность воспроизведения основных физических понятий; - правильность воспроизведения и записи обозначений физических величин, единиц измерений - правильность формулировок физических законов, основных положений физических теорий; - правильность понимания смысла физических законов, основных положений физических теорий;	-- полнота и логичность излагаемого материала; - точность и полнота формулировок физических закономерностей по формулам; - правильность описания физических процессов по графикам; - адекватность ответов поставленным вопросам; - адекватность самооценки - правильное применение обозначений физических величин, их единиц измерения в	—

колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной; Б4 владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохране-			каждом разделе физики;	
--	--	--	-------------------------------	--

ния энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;				
Б5 умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;	У 1: проведение наблюдений физических явлений, процессов и их описаний; У 2: проведение измерений, используя физические приборы, измерительные инструменты; У 3: планирование и проведение эксперимента;	- точность выполнения наблюдений и правильное их описание; - точность проведения измерений физических величин; - точность и правильность проведения эксперимента в соответствии с планом (алгоритмом) - выполнение правил техники безопасности при проведении эксперимента	- правильно собирает по схеме электрические цепи; - точно снимает показания с измерительных приборов; - выполняет все практические задания, предусмотренные инструкцией - соответствие сделанных выводов поставленным целям эксперимента; - правильность соблюдения правил ТБ при выполнении эксперимента	
Б5 умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеаль-	У 4: проведение расчетов с использованием соответствующих формул; вычисление погрешностей измерения;	- точность и правильность проведенных вычислений; - правильность использования физических формул для проведения расче-	- точность измерений и расчетов физических величин; - правильно произведены расчеты	

ный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач; Б6 владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;	У 5: формулирование выводов на основе полученных результатов; З 4: знание методов обработки результатов измерений	тов; -правильность формулирования выводов на основе полученных результатов; - правильное использование методов обработки результатов: нахождение средних значений величин, абсолютной и относительной погрешностей	искомых физических величин; - правильно произведены математические преобразования в формулах; - точность построения графиков зависимостей полученных величин; - правильность интерпретации полученных зависимостей; - точность расчетов средних значений величин, абсолютной и относительной погрешностей	
--	---	---	---	--

Б7 сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;	У 6: применение приобретенных знаний для решения физических задач, задач практического характера	- правильность использования физических законов для решения задач; - правильность объяснения качественных задач – соответствие этапов решения задач алгоритму; – правильность перевода данных в систему СИ; – правильность составления системы уравнений и её соответствие физическим закономерностям	-правильность записи условия задачи; -правильность использования единиц измерения в системе СИ; -соответствие применяемых законов и явлений, описываемых в задаче; - правильность использования справочных таблиц; -правильность математических преобразований и расчетов; -правильность оценки достоверности полученного результата	
Б8 сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;	У7: применение полученных знаний для объяснения физических явлений природы; для безопасного использования бытовых технических устройств, охраны окружающей среды	- правильность объяснения физических явлений природы; - правильность объяснения работы бытовых приборов и знание правил техники безопасности при работе с ними;	- аргументированность объяснения принципа работы технических устройств, в том числе бытовых приборов; - знание правил обращения с ними во время работы; - аргументированность объяснений наблюдаемых явлений природы с научной точки зрения	

Б9 сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации; Б10 овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; Б11 овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся)	У 8: умение воспринимать, интерпретировать информацию, полученную в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях, оценивать ее научную достоверность	- использование разных источников информации для самостоятельного получения знаний; - правильность подбора информации по конкретной тематике; - правильная интерпретация информации.	-соответствие информации изучаемой теме; - доступность, научность, целесообразность добываемой информации; -правильность интерпретации добытой информации: отбор, сравнение, анализ; достоверность.	
У1 сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практиче-	З 1: знание и понимание роли и места физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека;	- правильность понимания значения физики для развития кругозора человека, его профессиональной деятельности; - полнота и правильность понимания сущности наблюдаемых физических явлений в природе;	- ясность и аргументированность объяснения физического явления; - понимание закономерностей, лежащих в основе физических явлений; - понимание значения физики для будущей специ-	

ской деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии; У2 сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнوناучных явлений и процессов; У3 сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, одно-			альности и освоения профессиональных модулей; - понимание роли физики и ее вклада в развитие научно-технического прогресса	
---	--	--	--	--

родное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; модели атома, атомного ядра и квантовой модели света;				
У4 сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "р-" и "п-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер; У5 сформированность умений применять законы клас-	З 2: знание определений основных физических понятий; обозначений физических величин, их смысла и единиц измерения; З 3: понимание смысла физических законов, основных положений, постулатов физических теорий.	- точность и правильность воспроизведения основных физических понятий; - правильность воспроизведения и записи обозначений физических величин, единиц измерений - правильность формулировок физических законов, основных положений физических теорий; -правильность понимания смысла физических законов, основных положений физических теорий;	— - полнота и логичность излагаемого материала; - точность и полнота формулировок физических закономерностей по формулам; -правильность описания физических процессов по графикам; -адекватность ответов поставленным вопросам; - адекватность самооценки - правильное применение обозначений физических величин, их единиц измерения в каждом разделе физики;	—

сической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального				
--	--	--	--	--

газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада; Уб сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, тео-				
---	--	--	--	--

рии и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;				
У7 сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы; У8 сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;	У 1: проведение наблюдений физических явлений, процессов и их описаний; У 2: проведение измерений, используя физические приборы, измерительные инструменты; У 3: планирование и проведение эксперимента;	- точность выполнения наблюдений и правильное их описание; - точность проведения измерений физических величин; - точность и правильность проведения эксперимента в соответствии с планом (алгоритмом) - выполнение правил техники безопасности при проведении эксперимента	- правильно собирает по схеме электрические цепи; -точно снимает показания с измерительных приборов; - выполняет все практические задания, предусмотренные инструкцией - соответствие сделанных выводов поставленным целям эксперимента; - правильность соблюдения правил ТБ при выполнении эксперимента	

У9 сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;				
У10 сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рацио-	У 6: применение приобретенных знаний для решения физических задач, задач практического характера У7: применение полученных знаний для объяснения физических явлений природы; для безопасного использования бы-	- правильность использования физических законов для решения задач; - правильность объяснения качественных задач — соответствие этапов решения задач алгоритму; — правильность перевода данных в	-правильность записи условия задачи; -правильность использования единиц измерения в системе СИ; -соответствие применяемых законов и явлений, описываемых в задаче;	

нальном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; У11 овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации; У12 овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; У13 сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.	товых технических устройств, охраны окружающей среды У 8: умение воспринимать, интерпретировать информацию, полученную в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях, оценивать ее научную достоверность	систему СИ; – правильность составления системы уравнений и её соответствие физическим закономерностям - правильность объяснения физических явлений природы; – - - правильность объяснения работы бытовых приборов и знание правил техники безопасности при работе с ними; - использование разных источников информации для самостоятельного получения знаний; - правильность подбора информации по конкретной тематике; – - правильная интерпретация информации.	- правильность использования справочных таблиц; -правильность математических преобразований и расчетов; -правильность оценки достоверности полученного результата - аргументированность объяснения принципа работы технических устройств, в том числе бытовых приборов; - знание правил обращения с ними во время работы; - аргументированность объяснений наблюдаемых явлений природы с научной точки зрения -соответствие информации изучаемой теме; - доступность, научность, целесообразность добываемой информации; -правильность интерпретации добытой информации: отбор, сравнение, анализ; достоверность.	
---	---	---	---	--

Объекты оценивания		Показатели	Критерии	Оценка
1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;	З 1: знание и понимание роли и места физики в современной научной картине мира; понимание значения физики для функциональной грамотности человека и его кругозора;	- правильность понимания значения физики для развития кругозора человека, его профессиональной деятельности; - полнота и правильность понимания сущности наблюдаемых физических явлений в природе;	- ясность и аргументированность объяснения физического явления - понимание закономерностей, лежащих в основе физических явлений; - понимание значения физики для будущей специальности и освоения профессиональных модулей; - понимание роли физики и ее вклада в развитии научно-технического прогресса	
2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой				
1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной	З 2: знание определений основных физических понятий; обозначений физических величин, их смысла и единиц измерения; З 3: понимание смысла физических законов, основных положений, постула-	- точность и правильность воспроизведения основных физических понятий; - правильность воспроизведения и записи обозначений физических величин, единиц измерений - правильность формулировок физических законов, основных положений физических теорий;	- полнота и логичность излагаемого материала; - точность и полнота формулировок физических закономерностей по формулам; - правильность описания физических процессов по графикам; - адекватность ответов поставленным вопросам; - правильное применение обозначений физических величин, их единиц изме-	

явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; 2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой	тов физических теорий.	-правильность понимания смысла физических законов, основных положений физических теорий;	рения в каждом разделе физики;	
5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; 6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников	У 1: проведение наблюдений физических явлений, процессов и их описаний; У 2: проведение измерений, используя физические приборы, измерительные инструменты; У 3: планирование и проведение эксперимента;	- точность выполнения наблюдений и правильное их описание; - точность проведения измерений физических величин; - точность и правильность проведения эксперимента в соответствии с планом (алгоритмом) - выполнение правил техники безопасности при проведении эксперимента	- правильно собирает по схеме электрические цепи; -точно снимает показания с измерительных приборов; - выполняет все практические задания, предусмотренные инструкцией - соответствие сделанных выводов поставленным целям эксперимента; - правильность соблюдения правил ТБ при выполнении эксперимента	
7) сформированность системы знаний об общих физиче-	У 4: проведение расчетов с использованием соответствующ-	- точность и правильность проведенных вычислений; - правильность ис-	- точность измерений и расчетов физических величин; - правильно произведены	

ских закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; 8) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями	щих формул; вычисление погрешностей измерения; У 5: формулирование выводов на основе полученных результатов; З 4: знание методов обработки результатов измерений	пользования физических формул для проведения расчетов; -правильность формулирования выводов на основе полученных результатов; - правильное использование методов обработки результатов: нахождение средних значений величин, абсолютной и относительной погрешностей	математические преобразования в формулах; - точность построения графиков зависимостей полученных величин; - правильность интерпретации полученных зависимостей; - точность расчетов средних значений величин, абсолютной и относительной погрешностей	
9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования	У 6: применение приобретенных знаний для решения физических задач, задач практического характера	- правильность использования физических законов для решения задач; - правильность объяснения качественных задач	-правильность записи условия задачи; -правильность использования единиц измерения в системе СИ; -соответствие применяемых законов и явлений, описываемых в задаче;	
10) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации,	У7: применение полученных знаний для объяснения физических явлений природы; для безопасного использования бытовых технических устройств, охраны окру-	- правильность объяснения физических явлений природы; - правильность объяснения работы бытовых приборов и знание правил техники безопасности при работе с ними;	- аргументированность объяснения принципа работы технических устройств, в том числе бытовых приборов; - знание правил обращения с ними во время работы; - аргументированность объяснений наблюдаемых явлений природы с	

определения достоверности полученного результата 11) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности	жающей среды У 8: умение воспринимать, интерпретировать информацию, полученную в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях, оценивать ее научную достоверность	- использование различных источников информации для самостоятельного получения знаний; - правильность подбора информации по конкретной тематике; - правильная интерпретация информации.	научной точки зрения -соответствие информации изучаемой теме; - доступность, научность, целесообразность добываемой информации; -правильность интерпретации добытой информации: отбор, сравнение, анализ; достоверность.	
--	---	---	---	--

Критерии оценивания контрольной работы

1. Правильный ответ в задании уровня А оценивается в 1 балл.
2. Правильный ответ в задании уровня В оценивается в 2 балла.
3. Максимальное количество баллов за полное и правильное решение задачи – 3 балла.

Критерии выполнения задания (решение задачи)	Балл
1. Верно записано краткое условие задачи, при необходимости сделан рисунок	0,5
2. Сделан перевод единиц измерения в систему СИ	0,5
3. Записана формула, применение которой необходимо для решения задачи выбранным способом	0,5
4. Сделаны необходимые математические преобразования, получена рабочая формула	1
5. Выполнен математический расчёт, приводящий к правильному числовому ответу; записан ответ	0,5
Итого:	3

Максимальное количество баллов за выполнение письменной контрольной работы – 47 баллов. За решение задачи повышенной сложности добавляется еще 2 балла. Итого – 49 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений (экзамен)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	42-49	отлично
75-89	35-41	хорошо
65-74	30-34	удовлетворительно
менее 65	менее 30	неудовлетворительно

Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

1. Печатные издания:

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский ; под ред. Н.А.Парфентьевой. – 8- изд. – М.: Просвещение, 2021. – 432с.:ил. – (Классический курс).
2. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н. Сотский ; под ред. Н.А.Парфентьевой. – 9 - изд. – М.: Просвещение, 2021. – 432с.: [4] л. ил. – Предметно-именной указатель: с. 426-428. - (Классический курс).
3. Дмитриева В.Ф. Физика. Учебное пособие для техникумов/под ред. В.Л. Прокофьева, - 4-е изд. Стер. - М.: Высшая школа, 2001
4. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Физика. Учебник для средних специальных учебных заведений. – М.: Высшая школа, 2007.
5. Сборник задач по физике. Учебное пособие для средних специальных учебных заведений. /Под ред. Р.А.Гладковой. – М.: Наука, 1996.
6. Гладкова Р. А, Косоруков А.Л. Задачи и вопросы по физике: учебное пособие для ссузов.- Москва.: Физматлит. 2008.

2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Медиатека по физике. ООО «Кирилл и Мефодий», ООО «Нью Медиа Дженерейшн», Москва, 2005
2. Открытая физика.2.6. часть 1 и 2. ООО «Физикон», г. Долгoprудный, 2004
3. 1-С: Школа.. Библиотека электронных наглядных пособий по физике Физика 7-11 кл Под ред. Н.К. Ханнанова. ООО «Дрофа» - ЗАО 1-С – ЗАО «НКПЦ Формоза – Алтайр» - РЦИ Пермского ГТУ, Москва, 2004
4. Браже, Р.А. Вопросы и упражнения на понимание физики [Электронный ресурс] / Р.А. Браже. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92942>.
5. Сытин, В.Г. Молекулярная физика в жизни, технике и природе [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Сытин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75531>.

3. Дополнительные источники

1. Периодические издания:
Газета «Российская газета»
Газета «Областная газета»
2. Глухова Г.Н., Самойленко П.И., Чепцов А.А. Физика. Учебник для техникумов гуманитарного профиля. /Под ред. Н.Д.Глухова. – М.: Высшая школа, 2004
3. Кошкин Н.И., Васильчикова Е.Н. Элементарная физика Справочник. М.: Высшая школа, 2005.
4. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Сборник задач и вопросов по физике. М.: Академия, 2004.
5. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Физика: Учебник для средних специальных учебных заведений. — М.: Академия, 2004.
6. Тарасов О.М. Лабораторные работы по физике с вопросами и заданиями. Учебное пособие для студентов ОУ СПО. Москва, Форум-Инфра-М, 2007
7. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика: законы, формулы, определения. Среднее профессиональное образование. Учебное пособие. изд. Дрофа. Москва. 2006
8. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика. Решения задач: учебное пособие для ссузов. – М.: Дрофа, 2008.

Интернет-ресурсы:

1. www.fcior.tdu.ru

2. www.dic.academic.ru
3. www.school.edu.ru
4. www.alleng.ru/edu/phys.htm
5. www.school-collection.edu.ru
6. <https://fiz.1september.ru>
7. www.n-t.ru/nl/fz
8. www.college.ru – сайт компании «Физикон»;
9. www.college.ru/fizika