Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А. Романов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

Программа

вступительного экзамена в аспирантуру

по специальности

13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (физика)»

Гродно 2019

**Автор-разработчик:**

Харазян О.Г., кандидат педагогических наук, доцент, заместитель декана факультета довузовской подготовки Гродненского государственного университета имени Янки Купалы

**Рецензенты:**

Матецкий Н.В., кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры современных технологий довузовского образования Гродненского государственного университета имени Янки Купалы;

Хильманович В.Н., кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой медицинской и биологической физики Гродненского государственного медицинского университета.

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры теоретической физики и теплотехники

(протокол № 7 от 23.05.2019 г.) 9/30/08

Рекомендована к утверждению на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

(протокол № 3 от 29.05.2019 г.)

Рекомендована к утверждению на заседании Совета факультета физико-технического

(протокол № 5 от 29.05.2019 г.)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая программа вступительного экзамена по специальности 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (физика)» отражает современное состояние данной отрасли знаний и включает важнейшие разделы, знание которых необходимо выпускнику университета для продолжения образования в аспирантуре.

Экзаменующийся должен продемонстрировать высокий уровень теоретической и профессиональной подготовки, знание общих концепций применительно к методологическим вопросам по физике и методике ее преподавания, использования информационных технологий, глубокое понимание основных разделов физики и методики ее преподавания, а также умение применять знания для решения педагогических, исследовательских и прикладных задач.

**Цель программы** – выявить и оценить уровень профессиональной подготовки выпускника университета, включающий сформированность общих и специальных методических знаний и умений в области физики.

**Задачи программы:**

1. Выявить и оценить уровень подготовки в области общей методики обучения физике.

2. Проверить и оценить знания частных вопросов методики обучения и воспитания в области физики.

3. Выявить и оценить уровень знаний основ общей и теоретической физики.

**Требования к уровню знаний экзаменуемого:**

**Специалист должен знать:**

– цели и задачи современного школьного физического образования;

– основные содержательные линии курса физики;

– понятийный аппарат и вопросы общей методики обучения физике;

– частные вопросы методики обучения физике;

– основные разделы курса физики, обеспечивающие научность обучения физике и необходимую подготовку для работы в классах физико- математического направления;

– современные педагогические и информационные технологии обучения физике в учреждениях общего среднего образования;

– формы и методы диагностики, коррекции и контроля знаний и умений учащихся по физике;

– педагогические основы организации внеурочной и внешкольной работы по физике;

– методы педагогических исследований, организации педагогического эксперимента и обработки его результатов.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**РАЗДЕЛ I. ОБЩАЯ МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ** **(ФИЗИКА)**

**Ключевые слова:** методика обучения, технологии обучения, методы обучения, цели обучения, формы обучения, содержание курса физики, учебный физический эксперимент, физическая задача, технические средства обучения, педагогическое исследование.

**1. Методика обучения физике как педагогическая наука.** Предмет методики обучения физике. Основные задачи методики обучения физике. Методы исследования процесса обучения физике. Система методических знаний и умений учителя физики.

**2. Цели обучения физике в учреждениях общего среднего образования.** Система целей обучения физике, общие подходы и способы их определения. Таксономия целей обучения физике. Основные цели обучения физике в учреждениях общего среднего образования (частно-методический аспект).

**3. Научные основы построения курса физики, его содержание и структура.** Система физического образования в учреждениях общего среднего образования. Основные компоненты и источники содержания курса физики. Принципы отбора содержания курса физики и его построение. Связь физики с другими учебными предметами.

**4. Методы обучения физике.** Методы и методические приёмы обучения физике. Классификация методов обучения физике. Характеристика обще дидактической системы методов обучения. Характеристика частно- методической системы методов обучения. Эмпирические и теоретические методы обучения физике. Нетрадиционные приёмы обучения физике. Выбор методов обучения физике.

**5. Формы организации процесса обучения физике.** Система форм организации учебных занятий по физике. Классификация уроков физики с общедидактических и частно-методических позиций. Характеристика уроков физики различных типов и их структура. Виды креативных уроков физики. Научные основы проектирования учебных занятий по физике. Анализ урока физики и критерии оценки его эффективности.

**6. Система проверки и оценки результатов учебной деятельности учащихся по физике.** Система, функции и принципы проверки и оценки результатов учебной деятельности учащихся по физике. Виды контроля результатов учебной деятельности учащихся по физике. Формы и методы проверки и оценки результатов учебной деятельности учащихся по физике. Учёт, проверка и оценка практических (экспериментальных) умений и навыков по физике. Тестовая проверка и оценка знаний и умений учащихся по физике. Зачётные занятия по физике. Десятибалльная система оценки результатов учебных достижений учащихся. Рейтинговая система проверки и оценки знаний и умений по физике.

**7. Современные технологии обучения физике.** Понятие «технология обучения», его сущность и типы. Общая характеристика традиционного обучения. Развивающее обучение. Проблемное обучение физике. Личностно- ориентированное обучение и его основные технологии. Локальные технологии обучения физике. Технология исследовательской деятельности учащихся. Компетентностный подход в обучении физики.

**8. Современные информационные технологии обучения физике.** Психолого-педагогические основы использования современных технологий в учебном процессе по физике. Организация процесса обучения физике на основе применения современных информационных технологий. Технологические аспекты разработки мультимедийного обеспечения учебного процесса по физике. Презентация MS PowerPoint как средство обучения. Электронные мультимедиаресурсы, используемые в обучении физике. Оформление учебных материалов для интерактивной доски. Образовательные ресурсы Интернета и их дидактические возможности. Дистанционное обучение.

**9. Методика и техника учебного физического эксперимента.** Виды учебного физического эксперимента, их дидактические свойства и функции. Методика и техника подготовки и проведения демонстрационного эксперимента. Методика проведения фронтальных лабораторных работ и опытов. Методика решения экспериментальных задач. Система оборудования кабинета физики.

**10. Решение задач по физике.** Задачи по физике и их классификация. Основные типы задач по физике и их особенности. Задачи по физике как составной элемент системы физических знаний. Методы и способы решения физических задач. Алгоритмический подход к решению задач по физике. Творческие задачи по физике. Технология обучения учащихся решению задач по физике. Методика проведения занятий по решению физических задач.

**11. Современные технические средства обучения физике.** Понятия о средствах обучения. Виды технических средств обучения, их классификация и особенности использования в учебном процессе и внеклассной работе по физике. Правила безопасности в процессе работы с техническими средствами обучения.

**12.** Организация педагогического исследования и обработка его результатов. Методы педагогических исследований: теоретический анализ проблемы, педагогический эксперимент и его основные этапы, изучение опыта работы учреждений общего среднего образования. Использование статистических методов и теории вероятностей. Пути внедрения результатов научных исследований в практику работы учреждений общего среднего образования. Новейшие исследования в области теории и методики обучения физике за последние 10 лет в Республике Беларусь и за рубежом.

**РАЗДЕЛ II. ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ И****ВОСПИТАНИЯ (ФИЗИКА)**

**Ключевые слова:** содержание раздела курса физики, структура раздела курса физики, физические понятия и законы, методика формирования физических понятий, методика изучения физических явлений, методика изучения физических законов и теорий.

**1. Методика изучения механики в учреждениях общего среднего образования.** Значение механики в общем физическом образовании школьников. Особенности механики как раздела курса физики. Содержание и структура раздела. Анализ и изучение основных понятий кинематики. Анализ основных понятий и законов динамики. Методика изучения основных понятий и законов динамики. Анализ и методика изучения законов сохранения. Методика изучения механических колебаний и волн. Система учебного физического эксперимента по разделу «Механика».

**2. Методика изучения молекулярной физики в учреждениях общего среднего образования.** Раздел «Молекулярная физика» в школьном курсе физики. Структура и содержание раздела «Молекулярная физика». Статистический и термодинамический методы изучения тепловых явлений. Методика изучения основ молекулярно-кинетической теории. Методика изучения газовых законов. Методика изучения термодинамики. Формирование понятия температуры. Система учебного физического эксперимента по разделу «Молекулярная физика». Экологические проблемы использования тепловых двигателей.

**3. Методика изучения электродинамики в учреждениях общего среднего образования.** Раздел «Электродинамика» в школьном курсе физики. Научно-методический анализ основных понятий раздела. Методика формирования основных понятий электродинамики. Методика изучения различных проявлений электромагнитного поля. Строение и свойства вещества при изучении раздела «Электродинамика». Методика изучения электромагнитных колебаний. Методика изучения электромагнитных волн. Методика изучения элементов специальной теории относительности. Система учебного физического эксперимента по разделу «Электродинамика».

**4. Методика изучения оптики в учреждениях общего среднего образования.** Раздел «Оптика» и особенности методики его изучения. Научно-методический анализ основных понятий раздела. Методика изучения геометрической оптики. Методика изучения волновых свойств света. Система учебного физического эксперимента по разделу «Оптика».

**5. Методика изучения квантовой физики в учреждениях общего среднего образования.** Раздел «Квантовая физика» и особенности методики его изучения. Методика изучения световых квантов. Методика изучения строения атома. Методика изучения атомного ядра. Методика изучения элементарных частиц. Система учебного физического эксперимента по разделу «Квантовая физика».

**6. Основное содержание и методика проведения обобщающих занятий по физике.** Значение обобщения знаний учащихся. Обобщающие занятия в старших классах. Обобщающее занятие по теме «Физика и научно- технический прогресс». Обобщающее занятие по теме «Физическая картина мира».

**РАЗДЕЛ III. ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

**Ключевые слова:** физические понятия и явления, физические законы, физические теории.

**1. Вопросы механики и специальной теории относительности. Кинематика материальной точки и твердого тела.**

**Способы** описания движения материальной точки в векторной и координатной форме. Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на слагаемые движения. Виды движения. Векторы угловой скорости, углового перемещения, углового ускорения. Мгновенная ось вращения.

**Законы Ньютона.** Виды фундаментальных взаимодействий. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила, масса. Второй закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Импульс. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность преобразований величин.

**Динамика механических систем.** Механическая система. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Система центра масс. Дифференциальное уравнение поступательного движения твердого тела. Вращательное движение вокруг неподвижной оси. Динамика плоского движения. Динамика вращательного движения твердого тела с неподвижной точкой.

**Фундаментальные законы сохранения в классической механике. Их связь со свойствами симметрии пространства и времени.** Определение однородности и изотропности пространства и времени. Закон сохранения энергии и его связь с однородностью времени. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.

**Основы специальной теории относительности (СТО).** Постулаты СТО. Преобразования Лоренца и их следствия. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Единый закон сохранения массы, импульса, энергии в СТО. 4-вектор энергии-импульса.

**2. Молекулярная физика. Термодинамика**

**Первое начало термодинамики.** Задача термодинамики. Работа. Теплота. Внутренняя энергия. Физическое содержание первого начала. Функции состояния и полные дифференциалы. Уравнение состояния идеального газа. Абсолютная шкала температур и абсолютный нуль. Сверхтекучесть гелия. Вырождение газов.

**Второе начало термодинамики.** Циклические процессы. Работа цикла. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. Формулировки Клаузиуса и Кельвина второго начала термодинамики.

**Энтропия.** Энтропия идеального газа, ее физический смысл и расчет в процессах идеального газа. Вычисление коэффициента полезного действия с помощью энтропии. Формулировка второго начала термодинамики с помощью энтропии. Статистический характер второго начала. Третье начало термодинамики.

**Фазовые превращения.** Переход из газообразного состояния в жидкое. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Кристаллизация и плавление. Кристаллизация и сублимация. Фазовые диаграммы. Полиморфизм. Фазовые переходы первого и второго рода.

**Основы физической кинетики.** Уравнение процессов переноса. Процессы переноса в идеальном газе. Основные отличительные особенности явлений переноса в твердых телах и жидкостях в сравнении с явлениями переноса в газах. Понятие об основах классической статистики. Распределение Максвелла-Больцмана.

**3. Электричество и магнетизм**

**Электрический ток.** Характеристики тока. Уравнение непрерывности. Законы стационарного тока. Критерий квазистационарности тока. Закон Ома. Классическая и квантовая теория электропроводности.

**Стационарное магнитное поле.** Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вихревой характер магнитного поля. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики).

**Электромагнитное поле.** Явление электромагнитной индукции (закон Фарадея). Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла и их физический смысл. Уравнения электромагнитного поля.

**Электромагнитные волны как следствие уравнений Максвелла.** Волновые уравнения и их решения. Плоская электромагнитная волна, ее свойства и характеристики. Перенос энергии электромагнитными волнами (вектор Умова-Пойнтинга, фазовая и групповая скорости). Распространение электромагнитных волн в однородных изотропных средах и в неограниченной проводящей среде.

**4. Оптика**

**Электромагнитная природа света.** Структура и свойства плоских электромагнитных волн. Поляризация плоских монохроматических волн. Энергия и интенсивность электромагнитных волн.

Законы отражения и преломления света на границах двух сред. Формулы Френеля. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение.

**Электронная теория дисперсии.** Нормальная и аномальная дисперсия.

**Интерференция.** Интерференция монохроматического света. Интерференционные опыты с использованием деления волнового фронта. Схемы Юнга и Френеля. Осуществление когерентных колебаний по методу деления амплитуды. Полосы равного наклона и полосы равной толщины. Локализация полос интерференции. Интерференция квазимоно­хроматического света. Видимость интерференционной картины. Временная и пространственная когерентность. Применение интерференции.

**Дифракция.** Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на круглом отверстии и круглом диске. Зонная пластинка. Приближение Френеля. Приближение Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционные решетки и их характеристики (дисперсия, разрешающая способность). Физические основы голографии.

**Распространение света в анизотропной среде.** Двойное лучепреломление. Обыкновенная и необыкновенная волны и их поляризация. Одноосные кристаллы. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная анизотропия вещества.

**Плоские электромагнитные волны в веществе. Поглощение света. Закон Бугера.**

**Фотометрические величины и единицы их измерений** (световой поток, сила света, светимость, яркость, освещенность). Кривая видности. Механический эквивалент света.

**Геометрическая оптика.** Преломление света на сферической поверхности. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах и зеркалах. Увеличение изображения. Центрированная оптическая система. Оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп). Аберрации оптических систем.

**Квантовая оптика.** Законы теплового излучения (Кирхгофа, Вина, Стефана-Больцмана). Формула Планка. Квантовые свойства света. Энергия и импульс фотона. Экспериментальное обоснование квантовых свойств света. Фотоэффект и его законы. Давление света. Эффект Комптона. Фотоны. Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Время жизни возбужденных состояний. Физические принципы работы лазеров. Свойства лазерного излучения. Виды лазеров. Основы нелинейной оптики.

**5. Элементы квантовой физики**

**Корпускулярно-волновой дуализм.** Фотоны. Физический смысл волн де Бройля. Уравнение Шредингера. Дифракция микрочастиц. Связь между корпускулярными и волновыми свойствами. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

**Квантование энергии атомов.** Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Опыты Франка-Герца. Модель атома Бора.

**Атом водорода.** Волновые функции и уровни энергии. Квантовые числа. Распределение электронной плотности.

**Строение сложных атомов.** Принцип Паули и электронные оболочки. Физическое объяснение периодического закона. Эффект Зеемана. Магнитный резонанс. Эффект Штарка.

**6. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Кварки.** Строение атомных ядер. Состав и основные характеристики атомных ядер (размеры, заряд, масса, спин, магнитный момент). Ядерные силы. Энергия связи и устойчивость ядер. Модели строения ядер. Капельная модель. Модель ядерных оболочек. Области их применения. Основной закон радиоактивного распада. Понятие о теории естественной радиоактивности. Искусственные превращения атомных ядер. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Кварки. Объединенные теории фундаментальных взаимодействий. Масштабы великого объединения.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Адащик, Л. В. Современные педагогические технологии как фактор организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся / Л. В. Адащик // Актуальные проблемы педагогических исследований : сб. науч. ст. / БГПУ ; редкол.: И. И. Цыркун (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – С. 3–5.
2. Акимова, М.К. Индивидуальность учащегося и индивидуальный подход / М.К. Акимова, В.Т. Козлова. – М.: Знание, 1992. – 78 с.
3. Актуальные проблемы дифференцированного обучения / Л.Н. Рожина [и др.]; под общ. ред. Л.Н. Рожиной. – Минск: Нар. асвета, 1992. – 191 с.
4. Анисимова, И. В. Роль и место реального и компьютерного экспериментов в процессе научения физике / И. В. Анисимова, В. В. Бетев // Информационно-коммуникационные технологии в подготовке учителя технологии и учителя физики : сб. материалов науч.-практ. конф., Коломна, 7–9 апр. 2010 г. / Москов. гос. обл. соц.-гум. ин-т. ; редкол.: А. А. Богуславский (отв. ред.) [и др.]. – Коломна, 2010. – С. 98–102.

Антипова, Е. П. Развитие самостоятельности учащихся на основе создания и использования видеозадач в процессе обучения физике : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Е. П. Антипова ; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2007. – 21 с.

Антонова, Д. А. Система дидактического обеспечения лабораторных занятий по физике в условиях применения средств ИКТ / Д. А. Антонова, Е. В. Оспенникова, Н. А. Оспенников // Вестн. Перм. гос. гуман.-пед. ун-та. Сер. ИКТ в образовании. – 2012. – Вып. 8. – С. 40–53.

1. Бархаев, Б. П. Педагогическая психология / Б. П. Бархаев. – СПб. : Питер, 2009. – 448 с.
2. Беловский, Г.Г. Современные технические средства обучения в профессиональной подготовке педагога: учеб. пособие / Г.Г. Беловский. – Минск: Выш. шк., 2008. – 223 с.
3. Бугубаева, В. Т. Методика проведения физических экспериментов в основной школе на основе компьютерных технологий : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / В. Т. Бугубаева ; Нарынский гос. ун-т. – Бишкек, 2012. – 23 с.
4. Василашко, И. И. Новая организация лабораторных работ / И. И. Василашко // Фізіка: праблемы выкладання. – 2000. – № 1. – С. 38–39.
5. Венславович, Д. И. Генезис понятия «информационные технологии в образовании» / Д. И. Венславович // Актуальные проблемы педагогических исследований : сб. науч. ст. / БГПУ ; редкол.: И. И. Цыркун (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – С. 32–35.

Винницкий, Ю. А. Принципы создания и использования интерактивных электронных учебных курсов на основе мультимедийных технологий : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Ю. А. Винницкий ; Рос. акад. образования «Ин-т содержания и методов обучения». – М., 2006. – 24 с.

1. Гармашов, М. Ю. Формирование исследовательской компетентности учащихся средней школы при обучении физике на основе видеокомпьютерного эксперимента : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / М. Ю. Гармашов ; Волгоград. гос. соц.-пед. ун-т. – Волгоград, 2013. – 24 с.
2. Гармашов, М. Ю. Методика проведения видеокомпьютерного физического эксперимента в средней школе / М. Ю. Гармашов, Д В. Завьялов // Вестн. Волгоград. гос. соц.-пед. ун-та. – 2012. – Т. 69, № 5. – С. 100–103.
3. Гершензон, Е.М. Курс общей физики: Механика / Е.М. Гершензон. – М.: Академия, 2000. – 416 с.
4. Демнов, В. П. Физика. Механика / В.П. Демнов, О.Н. Третьякова. – М.: МАИ, 1996. – 311 с.
5. Детлаф, А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М.: Высш. шк., 2002. – 607 с.
6. Джанколи, Д. Физика: в 2 т. / Д. Джанколи. – М.: Мир, 1989. – 2 т.
7. Дорофейчик, В. В. Методические рекомендации по проведению экспериментальных исследований по физике в VII–IX классах / В. В. Дорофейчик, Л. А. Исаченкова // Фізіка: праблемы выкладання. – 2006. – № 5. – С. 20–29.
8. Дорофейчик, В. В. Методические рекомендации по проведению экспериментальных исследований по физике в X классе / В. В. Дорофейчик, И. И. Жолнеревич // Фізіка: праблемы выкладання. – 2007. – № 1. – С. 5–8.

Ельцов, А. В. Современные компьютерные технологии в учебном эксперименте по физике / А. В. Ельцов, И. А. Захаркин // Вестн. Рязан. гос. ун-та. – 2007. – № 14. – С. 15–22.

Ельцов, А. В. Интегративный подход как теоретическая основа осуществления школьного физического эксперимента : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / А. В. Ельцов. – Рязань, 2007. – 342 л.

1. Ермолович, Д.В. Связь индивидуальности и развития / Д.В. Ермолович // Образование и воспитание. – 2002. – №4 – С. 9 – 17.
2. Запрудский, Н. И. Об экспериментальных исследованиях учащихся IX класса / Н. И. Запрудский // Фізіка: праблемы выкладання. – 2006. – № 4. – С. 12–15.
3. Запрудский, Н.И. Настольная книга учителя физики и астрономии: пособие для учителя / Н.И. Запрудский, К.А. Петров. – Минск: Сэр-Вит, 2009. – 224 с.
4. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии-2 / Н.И. Запрудский. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 256 с.
5. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании : учеб. пособие / И. Г. Захарова. – Изд. 4-е. – М. : Академия, 2008. – 192 с.
6. Интерактивная доска в школе / авт.-сост. Е.А. Голодов, И.В. Гроцкая, В.Е. Бельченко. – Волгоград: Учитель, 2010. – 86 с.
7. Интерент-ресурсы в работе педагога / авт.-сост. В.Н. Пунчик, Е.П. Семёнова, М.В. Короткевич. – Минск: Красико-Принт, 2010. – 176 с.
8. Информационные технологии в образовании / авт.-сост. О.А. Минич. – Минск: Красико-Принт, 2008. – 176 с.
9. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. – М.: Лаборатория базовых знаний, 1999. – 67 с.
10. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы / И.Е. Иродов. – М.: Лаборатория базовых знаний, 1999. – 80 с.
11. Исследовательская работа школьников / сост. Н.С. Криволап. – Минск: Красико-Принт, 2005. – 176 с.
12. Ким, В. С. Виртуальные эксперименты в обучении физике : моногр. / В. С. Ким. – Уссурийск : Изд. Филиала ДВФУ в г. Уссурийске, 2012. – 184 с.
13. Киселева, А.В. Модульная технология при изучении физики в девятом классе / А.В. Киселёва, И.Э. Слесарь. – Минск: СерВит, 2002. – 80 с.
14. Китель, И. Берклеевский курс физики. Механика / И. Китель, У. Найт, М. Рудерман. – М.: Наука, 1983. – 86 с.
15. Кларин, М.В. Инновации в мировой педагогике / М.В. Кларин. – Рига: Нед. центр Эксперимент, 1995. - 176 с.
16. Комплексная информатизация образования / авт.-сост. О.В. Крючкова. – Минск: Красико-Принт, 2006. – 176 с.

Коновалихин, С. В. Сборник качественных задач по физике / С. В. Коновалихин. – М.: Бюро Квантум, 2010. – 176 с.

1. Кравченя, Э.М. Технические средства обучения: учеб. пособие / Э.М. Кравченя. – Минск: Выш. шк., 2005. – 304 с.
2. Кульбицкий, Д.И. Методика обучения физике в средней школе: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего педагогического образования по физическим специальностям / Д.И. Кульбицкий. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 220 с.
3. Леденев, А.Н. Физика. Электромагнетизм / А.Н. Леденев. – М.: Физмалит, 2005. – 191 с.
4. Матвеев, А.Н. Курс физики / А.Н. Матвеев. – М.: Высшая школа, 1989. – 430 с.
5. Матецкий, Н. В. Технология решения задач по физике (механика) и астрономии: учебно-методическое пособие / Н.В. Матецкий, К.Ф. Зноско. – Гродно: ГрГУ, 2007. – 359 с.
6. Методика преподавания физики в 6–7 классах / Под. ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1990. – 126 с.
7. Мультимедийное сопровождение учебного процесса / авт.-сост. В.Н. Пунчик [и др.]. – Минск: Красико-Принт, 2009. – 176 с.
8. Наумчик, В. Н. Педагогический словарь / В. Н. Наумчик, М. А. Паздников, О. В. Ступакевич. – Минск : Адукацыя i выхаванне, 2006. – 280 с.
9. Нельзин, А. Е. Использование фото- и видеотехники в демонстрационном эксперименте / А. Е. Нельзин // Вестн. Перм. гос. гуман.-пед. ун-та. Сер. ИКТ в образовании. – 2010. – Вып. 6. – С. 42–52.
10. Новик, И.А. Компьютер как средство обучения: практикум / И.А. Новик. – М.: Ротапринт БГПУ, 1996. – 27 с.
11. Осипенко, Л. Е. Система задач и упражнений как средство повышения познавательного интереса школьников к изучению физики и формирования их исследовательской компетентности / Л. Е. Осипенко // Фізіка: праблемы выкладання. – 2008. – № 1. – С. 12–16.
12. Савельев, И.В. Курс физики: в 5 т. / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1998. – 5 т.
13. Савенков, А. И. Психологические основы исследовательского обучения школьников / А. И. Савенков // Фізіка: праблемы выкладання. – 2007. – № 3. – С. 14–23.
14. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: в 5 т. / Д.В. Сивухин. – М.: Высшая школа, 1990. – 5 т.
15. Слободянюк, А.И. Очень длинные физические задачи / А.И. Слободянюк. – Минск: БГУ, 2001. – 67 с.
16. Слободянюк, А.И. Физика. Экспериментальные задачи в школе: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус, и рус. яз. обучения / А.И. Слободянюк. – Минск: Аверсэв, 2011. – 397 с.
17. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе / Л.В. Тарасов. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.
18. Тарасов, Л.В. Введение в квантовую оптику / Л.В. Тарасов. – М.: Просвещение, 1990. – 304 с.
19. Теория и методика обучения физике в школе: частные вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменецкий [и др.]; под общ. ред. С.Е. Каменецкого. – М.: Академия, 2000. – 384 с.
20. Типлер, П.А. Современная физика / П.А. Типлер, Р.А. Ллуэллин. – М.: Мир, 2007. – 492 с.
21. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики / Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2000. – 352 с.
22. Учебные программы для общеобразовательных учреждений с русским языком обучения. Физика: VI I—XI классы. Астрономия: XI класс / Министерство образования Республики Беларусь. - Минск: НИО, 2009. – 63 с.
23. Физика. Теория и технология решения задач: Учеб. Пособие / В.А, Бондарь [и др.]; под общ. ред. В.А. Яковенко. – Минск: ТетраСистемс, 2003. – 560 с.
24. Хуторской, А.В. Современная дидактика / А.В. Хуторской. – М.: Эйдос, 2001. – 544 с.
25. Шаронова, Н.В. Методика формирования научного мировоззрения учащихся при обучении физике / Н.В. Шаронова. – М.: МПГУ, 1995. – 114 с.
26. Шишов, С.Е. Школа: Мониторинг качества образования / С.Е. Шишов, В.А. Кальней. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 354 с.
27. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якимская – М.: Высш. шк., 1996. – 347 с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Беспалько, В.Г. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. -– М.: Педагогика, 1989. – 77 с.
2. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения. Опыт теоретического и экспериментального исследования / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1986. – 239 с.
3. Кларин, М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта / М.В. Кларин. - М.: Знание, 1989. – 52 с.
4. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии : учеб. пособие / Г. К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
5. Слободянюк, А.И. Исследовательская деятельность учащихся по физике / А.И. Слободянюк, Л.Е. Осипенко, Т.С. Пролиско. – Минск: Красико-Принт, 2008. – 144 с.
6. Унт, И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990. – 292 с.
7. Цыркун, И.И. Методическая инноватика / И.И. Цыркун. – Минск: БГПУ, 1996. – 152 с.
8. Шамало, Т.Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий: кн. для учителя / Т.Н. Шамало. – М.: Просвещение, 1986. – 96 с.
9. Шахмаев, Н.М. Физический эксперимент в средней школе. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Н.М. Шахмаев, В.Ф. Шилов – М.: Просвещение, 1989. – 255 с.
10. Глазунов, А.Т. Методика преподавания физики в средней школе: Электродинамика нестационарных процессов. Квантовая физика / А.Т. Глазунов, И.И. Нурминский, А.А. Пинский. – М.: Просвещение, 1989. – 92 с.
11. Голин, Г.М. Вопросы методологии физики в средней школе / Г.М. Голин. – М.: Просвещение, 1987. – 65 с.
12. Межпредметные связи курса физики средней школы / Под. ред. Ю.И. Дика, И.К. Турышева. – М.: Просвещение, 1987. – 87 с.
13. Методика преподавания физики в средней школе: Молекулярная физика. Основы электродинамики / Б.С. Зворыкин [и др.]; под общ. ред. Б.С. Зворыкина. – М.: Просвещение, 1987. – 130 с.
14. Методика преподавания физики в средней школе: Молекулярная физика. Основы электродинамики / Под. ред. С.Я. Шамаша. – М.: Просвещение, 1986. – 54 с.
15. Эвенчик, Э.Е. Методика преподавания физики в средней школе: Механика / Э.Е. Эвенчик, С.Я. Шамаш, В.А. Орлов. – М.: Просвещение, 1996. – 53 с.
16. Бутиков В.А. Оптика / В.А. Бутиков. – М.: Просвещение, 1984. – 304 с.
17. Гоффман, Б. Корни теории относительности / Б. Гоффман. – М.: Просвещение, 1987. – 205 с.
18. Шебалин, О.Д. Физические основы механики и акустики / О.Д. Шебалин. – М.: Высш. школа, 1981. – 263 с.
19. Парселл, Э. Берклеевский курс физики. Электричество и магнетизм / Э. Парселл. – М.: Наука, 1983. – 77 с.
20. Рейф, Ф. Берклеевский курс физики. Статистическая физика / Ф. Рейф. – М.: Наука, 1989. – 68 с.