



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ

«Утверждаю»
Директор института МФ и И
А. С. Бердышев А.С.Бердышев
« 28 » 06 2018г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по специальности «6М011000 – Физика»

Программа вступительного экзамена по специальности «6М011000 – Физика»
обсуждена на заседании кафедры «Методика преподавания математики, физики
и информатики», « 29 » 05 2018 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор Абылкасымова А.Е. *А. Е. Абылкасымова*

Программа рекомендована Советом Института математики, физики и
информатики, « 28 » 06 2018 г., протокол № 11

Алматы, 2018

Введение

Вступительный экзамен в магистратуру является традиционной формой аттестации специальной подготовки соискателей (абитуриентов) академической степени «магистр педагогических наук» и «магистр образования» по специальности «6М011000 – Физика» педагогического вуза, их научно-исследовательской деятельности в области физического образования и обучения физике.

Цель вступительного экзамена заключается в определении уровня общей личностной культуры, предметной компетентности на уровне бакалавриата и готовности будущего магистранта (соискателя) к научно-исследовательской деятельности в области теории и методики обучения физике и к научно-педагогической деятельности в средних общеобразовательных и высших учебных заведениях. Программа рассчитана на специалистов, имеющих высшее профессиональное образование.

Программа экзамена предполагает знание соискателем теоретико-методологических оснований общей и теоретической физики и формирование на их основе собственного исследовательского подхода в процессе обучения в магистратуре. Обучение проходит по кредитной технологии обучения и по модульным образовательным программам, продолжается не менее двух-трех и четырех семестров. Для чтения лекционных курсов привлекаются ведущие профессора и специалисты КазНПУ им.Абая, КазНУ им. Аль-Фараби, научно-исследовательских институтов и других вузов зарубежья. Помимо обязательных дисциплин, обучающиеся имеют возможность выбора и самостоятельного планирования последовательности изучения дисциплин с использованием кредита как унифицированной единицы измерения объема учебной работы. Гибкая структура обучения в магистратуре позволяет не только выбор элективных дисциплин, но и повысить свой общеобразовательный и профессиональный уровень, а значит, стать более конкурентоспособными на рынке труда.

Успешно освоившие профессиональные учебные программы магистратуры в течение 2-х лет обучения (научное и педагогическое направление) и защитившие магистерскую диссертацию получают диплом с присуждением академической степени «магистр педагогических наук» по специальности «6М011000 – Физика». Магистранты сроком обучения 1год и 1,5 года (профильное направление) и защитившие магистерскую диссертацию получают диплом с присуждением академической степени «магистр образования» по специальности «6М011000 – Физика».

1 Краткое содержание программы вступительного экзамена

1.1 Общая физика

Программа общей физики включает основные принципы и законы физики и их математическое выражение; основные физические явления и методы их наблюдения и экспериментального исследования. Поэтому абитуриент должен уметь правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин. Иметь представление о границах применимости физических моделей и гипотез.

Программа общего курса физики включает традиционные разделы: механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, физика атома и атомного ядра.

1.2 Теоретическая физика

Программа теоретической физики включает разделы классическая механика, электродинамика и СТО, квантовая механика. В программе выделены основные фундаментальные положения классической механики, прежде всего основные понятия и законы. По квантовой механике необходимо иметь четкие представления о физической природе явлений, подчиняющихся квантовым закономерностям.

1.3 Методика преподавания физики

Программа по методике преподавания физики включает основные понятия о методах и средствах обучения физике в средней школе, проведение научно-методического анализа дидактического материала и учебного физического эксперимента.

2 Рекомендуемая литература для вступительного экзамена

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5 кн. Учебное пособие для вузов.—М.: АСТ, Астраль, 2008.
2. Савельев И.В. Основы теоретической физики: Учебник. В 2 томах. - СПб.: Изд-во Лань, 2005.
3. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности: Учеб. Пособие. —М.: Высшая школа., 1986. 415 с.
4. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.—2-е изд., перераб. и доп.—М: Высш. шк., 1987.-360 с.
5. Кикоин А.К. Кикоин И.К. Молекулярная физика.-М.: Наука,1976.-480с.
6. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика. Статистическая физика и кинетика: Учебное пособие - Новосибирск: НГУ, 2001.- 608 с.
7. Базаров И.П. Термодинамика. Учебник для ун-тов.-М.: Высш.шк., 1991.- 375 с.
8. Шпольский Э.В. Атомная физика. В 2-тт. Введение в атомную физику. 8-е изд, стер, Лань 2010 г, 560 с.
9. Гинзбург В.Л. Теоретическая физика и астрофизика. М.: Наука, 2001. – 487 с.
10. Постнов К.А. Лекции по общей астрофизике для физиков. —М.: Изд. МГУ, 2001.
11. Физическая энциклопедия. В 5-ти томах. - М.: Советская энциклопедия.-1988.

3 Перечень вопросов для вступительного экзамена

3.1 Общая физика

Механика

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Сила. Масса. Импульс тела. Моменты импульса, силы инерции. Законы сохранения импульса, момента импульса. Работа силы и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения полной энергии. Динамика системы материальных точек. Механика твердого тела. Упругие свойства твердых тел. Силы трения. Трение покоя, скольжения и качения. Закон тяготения Ньютона. Сила тяжести и вес тела, невесомость. Первая, вторая и третья космические скорости. Движение планет, законы Кеплера. Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО). Силы инерции в НИСО (Центральная сила инерции, сила Кориолиса). Элементы специальной теории относительности (СТО) Механика жидкостей и газов. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Формула Стокса. Эффект Магнуса. Колебания и волны. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Вектор Умова. Энергия волны. Акустика. Эффект Доплера в акустике.

Литература:

1. Курс общей физики. В 3-х т. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны: учебник / С.Э. Фриш, А.В. Тимофеева / - 2009
2. Курс физики: Учеб. пособие / А.А. Детлаф; Б.М. Яворский / - 2009
3. Основы физики: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.Ф. Дмитриева, В.Л. Прокофьев / - 2003
4. Курс общей физики. Кн.1. Механика: учеб. пособие для вузов / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин / - 2005
5. Механика и теория относительности: учеб. пособ / А.Н. Матвеев / - 1986
6. Тесты по теоретической механике: учебно-методическое пособие / М.Б. Елгондина, К.С. Жилисбаева, З.Б. Ракишева / - 2010
7. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5 кн. Учебное пособие для вузов. — М.: АСТ, Астраль, 2008.
8. Савельев И.В. Основы теоретической физики: Учебник. В 2 томах. - СПб.: Изд-во Лань, 2005.
9. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности: Учеб. Пособие. — М.: Высшая школа., 1986. 415 с.

Молекулярная физика

Агрегатные состояния вещества. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории идеального газа. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Статистический метод и элементы теории вероятностей. Биномиальное распределение. Распределения Максвелла, Больцмана молекул по скоростям. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Адиабатический и политропный процессы. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Процессы переноса. Силы и потенциалы межмолекулярного взаимодействия. Общее уравнение переноса. Самодиффузия, вязкость, теплопроводность. Взаимная диффузия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Насыщенный пар. Влажность. Внутренняя энергия реального газа. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Испарение и кипение.

Жидкие растворы. Осмотическое давление. Тепловые свойства твердых тел. Кристаллическое и аморфное строение вещества. Симметрия кристаллов. Фазовые превращения. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.

Литература:

1. Лабораторные работы по механике и молекулярной физике :Методическое пособие / И.Н.Корзун, Г.Б.Утешова / - 2006

2. Курс общей физики. В 3-х т. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны: учебник / С.Э. Фриш, А.В. Тимофеева / - 2009

3. Основы физики Т.1: Механика. Молекулярная физика. Электродинамика: учеб. пособ. / Б.М.Яворский, А.А.Пинский. Под ред. Ю.И.Дика / - 2000

4. Курс общей физики: учеб. пособие / А.С.Шубин / - 1976

5. Физика: учеб. пособие / Фабер, Ф.Е. – 1979

6. Молекулярная физика: учеб. пособ. / О.Д.Шебалин / - 1978

7. Зисман Г.А. Курс общей физики. Т.1. Механика, Молекулярная физика, Колебания и волны: учеб. пособие для втузов / Г.А. Зисман; О.М. Тодес. / - 1972

8. Методика решения задач по молекулярной физике / О.Н. Кассандрова; А.Н.Матвеев, В.В.Попов; под ред. А.Н.Матвеева / - 1982

9. Лабораторный практикум по физике: учеб. пособие для втузов / Под ред. А. С. Ахматова / - 1980

10. Курс общей физики. Т.1. Механика. Молекулярная физика: учеб. пособие для втузов / И.В. Савельев / - 1987

11. Курс физики. Т.1. Механика. Молекулярная физика /Савельев, И.В. – 1989

12. Курс физики. Т.1. Физические основы механики молекулярная физика и термодинамика: учеб.пособие для студ. хим.-тех. вузов / М.М. Сущинский / - 1973

13. Курс физики: учеб.пособие для втузов / Т.И. Трофимова / - 1990

14. Элементарный учебник физики. Т.1. Механика. Теплота. Молекулярная физика: учеб. пособие / Под ред.Г.С.Ландсберга. / - 1971

12. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.– 2-е изд., перераб. и доп.–М: Высш. шк., 1987.-360 с.

13. Кикоин А.К. Кикоин И.К. Молекулярная физика.-М.: Наука,1976.-480с.

14. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика. Статистическая физика и кинетика: Учебное пособие - Новосибирск: НГУ, 2001.- 608 с.

15. Базаров И.П. Термодинамика. Учебник для ун-тов.-М.: Высш.шк., 1991.-375 с.

Электричество и магнетизм

Закон Кулона. Напряженность электростатического поля точечного и распределенного зарядов. Интегральная форма закона Гаусса. Потенциал. Потенциальная энергия поля точечного и распределенного зарядов. Дифференциальная форма закона Гаусса и теоремы о циркуляции. Поле диполя. Диполь в электрическом поле. Квадруполь. Диэлектрики. Поляризация. Пьезокристаллы и сегнетоэлектрики. Проводники в электрическом поле. Свойства электрического поля на границе раздела проводник-вакуум. Метод изображений. Электрическая емкость. Конденсаторы. Электродвижущая сила. Закон Ома. Классическая электронная теория проводников. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Мощность тока. Сопротивление проводников и полупроводников. Законы Кирхгофа. Электрический ток в электролитах и газах. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Эффект Холла и его применение. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Активное и реактивное сопротивления. Действующие значения переменного тока и напряжения. Вихревые токи в проводниках. Уравнения Максвелла. Уравнения Лапласа и Пуассона. Скорость волн в вакууме и в диэлектрике. Вектор Пойнтинга. Эффект Доплера.

Литература:

1. Фейнмановские лекции по физике. Вып.5. Электричество и магнетизм // Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс; пер. с англ. Г.И.Копылова, Ю.А.Симонова; под ред. Я.А.Смородинского - 2004
2. Курс общей физики. Кн.2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика: учеб.пособие // Б.В.Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин - 2005
3. Курс общей физики. В 5 кн. Кн.2. Электричество и магнетизм: [учеб. пособие] /Савельев, И.В. / - 2005
4. Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: учеб. пособие / В.И.Бабецкий; О.Н. Третьякова / - 2005
5. Курс общей физики. В 3-х т. Т.2. Электрические и электромагнитные явления: учебник / С.Э. Фриш, А.В.Тимофеева / - 2009

Оптика

Электромагнитная природа света. Распространение света. Фазовая и групповая скорости. Спектры электромагнитных волн. Фотометрия. Когерентность, получение когерентных волн. Интерференция света. Интерференционные приборы. Двухлучевые и многолучевые интерферометры. Интерференционные фильтры. Применение интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Оптическая голография. Разложение излучения в спектр и характеристики спектральных приборов. Основные положения и законы геометрической оптики. Аберрации оптических систем. Распространение света в изотропных и анизотропных средах. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе двух диэлектрических сред. Свойства

одноосных кристаллов. Интерференция поляризованных лучей. Дисперсия, поглощение и рассеяние света. Комбинационное рассеяние света. Виды излучения. Закон Кирхгофа. Закон излучения Стефана-Больцмана и Закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Источники света. Люминесценция. Флуоресценция. Фосфоресценция. Излучение Вавилова-Черенкова. Оптические квантовые генераторы. Фотоэффект. Явление Комптона. Давление света. Фотохимическое действие света. Распространение света в движущихся средах. Скорость света и методы ее определения. Эффект Доплера. Нелинейные эффекты в оптике.

Литература:

1. Курс общей физики. Кн.2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика: учеб.пособие для вузов / Б.В.Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин / - 2005
2. Курс общей физики. Кн.5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: [учеб.пособие] / Савельев, И.В. - 2004
3. Основы оптики / М.Борн, Э.Вольф; пер. с англ.; под ред. Г.П.Мотулевича / - 1973
4. Оптика: учеб. пособ. / Н.М.Годжаев / - 1977
5. Оптика: учеб. пособ / Г.С.Ландсберг / - 1976
6. Оптика: учеб. пособ. /А.Н.Матвеев / - 1985
7. Общий курс физики: Оптика: учеб. пособ. / Д.В.Сивухин / - 1980
8. Курс общей физики Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учеб. пособ. / И.В.Савельев / - 1988
9. Современные оптические исследования и измерения: учеб. пособие / В.К.Кирилловский / - 2010
10. Оптика строение атома атомное ядро: учеб. пособие для втузов / М.И.Корсунский / - 1967
11. Курс физики. Оптика и атомная физика. Теория. Задачи и решения: учеб. пособие / Т.И. Трофимова / - 2008
12. Элементарный учебник физики. Т.3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика: учеб. пособие / Под ред.Г.С.Ландсберга / - 1995

Физика атома и атомного ядра

Строение атома. Опыты Резерфорда и Бора. Модели атома. Квантовая теория атома водорода, энергетические уровни, спектральные линии. Постулаты Бора. Волновая природа материи, гипотеза Луи-де-Бройля.

Литература:

1. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х т. Т.1. Физика атомного ядра: учебник / К.Н. Мухин / - 2009
2. Атомная физика. В 2-х т. Т.2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома: учебник / Э.В. Шпольский / - 2010
3. Атомная физика. В 2-т. Т.1. Введение в атомную физику: учебник / Э.В.Шпольский / - 2010
4. Атомная физика: учеб. пособ /В.П.Милантьев / - 1999

5. Квантовая механика и строение атома: учеб. пособ. / А.Н.Матвеев / - 1965
6. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х т. Т.2. Физика ядерных реакций: учебник / К.Н.Мухин / - 2009
7. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособ. / А.И.Наумов / - 1984
8. Основные законы атомной и ядерной физики: учеб. пособ. / Э.А.Нерсесов / - 1988
9. Теория атомного ядра: Ядерные модели / В.Г.Соловьев - 1981

3.2 Теоретическая физика

Классическая механика.

Динамика несвободной частицы. Уравнения Лагранжа с реакцией связи. (уравнения Лагранжа 1 рода). Принцип наименьшего действия. Уравнение Лагранжа 2 рода. Обобщенный импульс. Уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона. Движение частицы в кулоновском поле (задача Кеплера)

Литература:

1. Курс теоретической физики. Классическая механика. Специальная теория относительности электродинамики / Истеков К.К. - 2005
2. Квантовая механика: учебник / К.К.Истеков, В.Н.Косов / - 2007
3. Курс физики: Учеб. пособие / А.А.Детлаф; Б.М. Яворский / - 2009
4. Классическая механика: учеб. пособ. / Н.И.Жирнов / - 1980
5. Курс теоретической физики. Классическая механика. Основы специальной теории относительности. Релятивистская механика / Мултановский В.В. / - 1988
6. Курс теоретической механики для физиков: учеб. пособ. / И.И.Ольховский - 1970
7. Классическая механика / Г.Голдстейн; пер. с англ. А.Н.Рубашова - 1975
8. Основные законы механики: учеб. пособ / И.Е.Иродов / - 1978
9. Начала теоретической физики: Механика. Теория поля. Элементы квантовой механики: учеб. пособ / Б.В.Медведев / - 1977

Электродинамика и СТО.

Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их кинематические следствия. Электрическое дипольное излучение. Четырехмерная запись уравнений Максвелла. Связь между собственной энергией и ее массой (формула Эйнштейна).

Литература:

1. Лекции по квантовой электродинамике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Вергелес С.Н. - 2006
2. Фейнмановские лекции по физике. Вып.6. Электродинамика // Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс; пер.с англ. А.В.Ефремова и др.; под ред. Я.А.Смородинского - 2004
3. Курс физики: Учеб. пособие / А.А. Детлаф; Б.М. Яворский / - 2009

4. Основы физики. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика: учеб. пособие для вузов / Б.М. Яворский; А.А. Пинский / - 1981

5. Релятивистская электродинамика: Учеб. пособие / И.Н.Мешков, Б.В.Чириков - 1982

6. Основы теоретической физики: В двух томах. Том 1. Механика. Электродинамика / И.В.Савельев / - 1991

Квантовая механика

Описание состояний с помощью волновой функции. Операторы в квантовой механике и их свойства. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Стационарное уравнение Шредингера. Свойства стационарных состояний. Линейный гармонический осциллятор. Принцип тождественности частиц в квантовой механике. Связь спина со статистикой. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.

Литература:

1. Квантовая механика и квантовая химия /Ермаков, А.И. – 2010
2. Квантовая механика /Истеков, К.К. – 2007
3. Истеков, К.К. Квантовая механика: учебник / К.К. Истеков, В.Н Косов.- Электрон. текстовые дан.139mb.- Алматы: ТОО "Триумф", 2007.
4. Истеков, К.К. Лекции по квантовой механике [Электронный ресурс]: Учебное пособие / К.К. Истеков.- Электрон. текстовые дан.49mb.- Алматы: КазНПУ им. Абая, 2006.
5. Истеков, К. К. Дополнительные главы квантовой механики: учебное пособие / К. К. Истеков; Казахский национальный педагогический университет им. Абая.- Электрон. текстовые дан.5mb.- Алматы: КазНПУ им. Абая, 2008.- 100 с.
6. Истеков, К.К. Квантовая механика: учебное пособие / К.К. Истеков; Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Физико-математический факультет.- Электрон. текстовые дан.1mb.- Алматы, 2012.- 85 с.

3.3 Методика преподавания физики

Основы теории и методики преподавания физики. Принципы обучения. Методы обучения. Классификация, сущность и содержание методов обучения. Выбор методов обучения. Формы обучения. Средства обучения. Организация урока по физике. Многообразие структуры урока. Требования к уроку. Этапы планирования урока. Актуальные проблемы и задачи методики преподавания физики на современном этапе развития средней школы. Основные задачи преподавания физики в школе: изучение основ физической науки, развития мышления и познавательных способностей учащихся, формирование политехнических знаний и умений.

Содержание и система первой и второй ступени изучения школьного курса физики. Перспективы развития школьного курса физики. Методическое и дидактическое значение этой межпредметной связи. Формы организации учебных занятий по физике. Календарное и тематическое планирование и самостоятельная работа учащихся на уроках и внеурочное время. Формы

устного изложения материала и их особенности. Физический эксперимент по физике, планирование, организация и методика проведения. Демонстрационный эксперимент на уроках физики. Факультативные курсы по физике и методика их проведения. Внеклассная работа по физике, формы и методы. Физические и тематические кружки, школьные олимпиады и физические вечера. Особенности изучения физики в вечерних школах. Классификация физических задач и методика обучения их решению.

Стратегия работы с одаренными детьми. Диагностика одаренности. Педагогика творчества – как высшая форма деятельности учителя. Научная организация труда учителя. Формы и функции контроля знаний и умений учащихся. Организация контроля знаний. Оценка знаний учащихся – как компонент учебной деятельности. Сущность, роль и функции оценок. Критерии оценки знаний.

Литература:

1. Технология обучения как объект инновационной деятельности учителя физики / Р.Б.Морзабаев - 2008
2. К методике преподавания проблемы движения тел в общей теории относительности: учебное пособие / М.М.Абдильдин, Н.А.Бейсен - 2009
3. Методика преподавания физики :в 8-9 кл. общеобразовательных учреждений: кн.для учителя /Гладышева, Н.К. – 1999
4. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: учеб. пособ. / А.И.Бугаев / - 1981
5. Методика факультативных занятий по физике / Под ред. О.Ф.Кабардина и др. - 1988
6. Вопросы методики обучения физике в школе / Под ред. Л.И.Резникова - 1963
7. Физика: нестандартные уроки VII-X кл. / сост.С.В.Боброва - 2003
8. Методика преподавания физики в 6-7 классах средней школы / Под ред. В.П.Орехова, А.В.Усовой - 1976
9. Учебное оборудование по физике в средней школе//под ред. А.А.Покровского. М.: Просв.1973
10. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений //под ред. В.А.Бурова, -М.,1996
11. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: дидактический материал: 9-10кл. // под ред. Ю.И.Дик, О.Ф.Кабардина.- М.: Просвещение, 1993
12. Методика факультативных занятий по физике: пособие для учителей // под ред. О.Ф.Кабардина, В.А.Орлова.- М.: Просвещение, 1988
13. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроке физики. – М.: Просвещение, 1988
14. Методика преподавания физики ч.1,2 // под ред.В.П.Орехова. А.В.Усовой.-М.: Просв.,1980
15. Смирнов А.В. Методика применения информационных технологий в обучении физике. Учеб.пособие. -М.:Академия., 2008. -240с.

16. Усова А.В. Практикум по решению физических задач: Для студентов физ.-мат.фак. / А.В.Усова, Н.Н.Тулькибаева М.: Просвещение, 2001, - 206с.

17. Симакин М.В. Методика решения задач по физике для 10 класса естественно-математического направления, Кокшетау: Келешек – 2030, 2008. – 120с.