



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова  
Национального исследовательского центра  
«Курчатовский институт»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИЦ

«Курчатовский институт» - ИФВЭ

С.В. Иванов



» *Ситалда* 20 22 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль): Теоретическая физика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Протвино 2022 год

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. №867, и учебным планом по направлению подготовки и направленности

03.06.01 Физика и астрономия

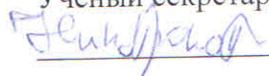
(код и наименование направления подготовки)

Теоретическая физика

(наименование направленности)

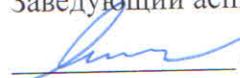
СОГЛАСОВАНО

Ученый секретарь НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ

 / Прокопенко Н.Н. /

СОГЛАСОВАНО

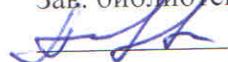
Заведующий аспирантурой

 / Васильева Е.Е. /

« 01 » 03 20 22 г.

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

 / Павлова Е.В. /

« 01 » 09 20 22 г.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Цель государственной итоговой аттестации:**

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО).

### **Задачи ГИА:**

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и основной профессиональной образовательной программой аспирантуры федерального государственного бюджетного учреждения «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ) по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленности «Теоретическая физика».

#### *Универсальных компетенций:*

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

#### *Общепрофессиональных компетенций:*

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

*Профессиональных компетенций:*

- познавательная активность, способность к преодолению когнитивных трудностей, самостоятельностью в процессе познания, принятия решений и их оценки, готовностью своими силами продвигаться в усвоении и построении систем новых знаний, применять полученные знания в области своей профессиональной деятельности (ПК-1);
- способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области теоретической физики и решать их с помощью современных информационных технологий (ПК-2);
- владение навыками организации научно-исследовательской работы и управления научно-исследовательским коллективом (ПК-3).

2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

## **2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме:

- **государственного экзамена;**
- **научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)** (далее – научный доклад; вместе – государственные аттестационные испытания).

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре.

Для проведения государственной итоговой аттестации в НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ создаются государственные экзаменационные комиссии, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии. Государственные экзаменационные комиссии действуют в течение одного календарного года.

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц: государственный экзамен – 3 зачетные единицы, представление научного доклада по итогам подготовленной научно-квалификационной работы – 6 зачетных единиц.

## 2.1. Государственный экзамен

Государственный экзамен проводится по дисциплинам основной профессиональной образовательной программы аспирантуры НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленности «Теоретическая физика», результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности.

Содержание государственного экзамена формируется НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ самостоятельно на основе соответствующего ФГОС ВО, программ обязательных дисциплин учебного плана по направленности «Теоретическая физика», программы кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Теоретическая физика». Программа государственного экзамена согласуется на заседании ученого совета и утверждается директором НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ.

### 2.2.1. Программа итогового государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в форме устных и письменных ответов на вопросы экзаменационных билетов, в соответствии с учебными дисциплинами, включенными в учебный план.

В сформулированных ответах, главным образом, оценивается полнота раскрытия темы, научность и правильное использование терминологии. Члены экзаменационной комиссии вправе задать дополнительные вопросы, если есть сомнения в полноте раскрытия темы.

#### Темы для подготовки к государственному экзамену

##### I Теоретическая физика

###### 1. Механика

Уравнения движения. Обобщенные координаты, принцип наименьшего действия, функция Лагранжа. Симметрии. Теорема Нетер. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.

Интегрирование уравнений движения. Одномерное движение, приведенная масса, движение в центральном поле.

Распад частиц, упругие столкновения. Сечение рассеяния частиц, формула Резерфорда.

Малые колебания. Свободные и вынужденные одномерные колебания, параметрический резонанс. Колебания систем со многими степенями свободы, полярные координаты. Колебания при наличии трения.

Движение твердых тел. Угловая скорость, момент инерции и момент количества движения твердых тел. Эйлеровы углы и уравнение Эйлера.

Канонические уравнения, уравнение Гамильтона, скобки Пуассона, действие как функция координат, теорема Лиувилля, уравнение Гамильтона—Якоби, разделение переменных.

Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Интервал. Собственное время. Преобразование Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Четырехмерная скорость.

Релятивистская механика. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс. Распад частиц. Упругие столкновения частиц.

## **2. Теория поля**

Заряд в электромагнитном поле. Четырехмерный потенциал поля. Уравнения движения заряда в поле, калибровочная (градиентная) инвариантность. Тензор электромагнитного поля. Преобразование Лоренца для поля. Инварианты поля.

Действие для электромагнитного поля. Уравнения электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Плотность и поток энергии. Тензор энергии-импульса. Тензор энергии-импульса электромагнитного поля.

Постоянное электромагнитное поле. Закон Кулона. Электростатическая энергия зарядов. Дипольный момент. Мультипольные моменты. Система зарядов во внешнем поле. Постоянное магнитное поле. Магнитный момент. Теорема Лармора.

Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоские волны. Монохроматическая плоская волна. Спектральное разложение. Поляризационные характеристики излучения. Разложение электростатического поля.

Поле движущихся зарядов. Запаздывающие потенциалы. Потенциалы Лиенара—Вихерта. Излучение электромагнитных волн. Поле системы зарядов на далеких расстояниях. Мультипольное излучение. Излучение быстродвижущегося заряда. Рассеяние свободными зарядами.

Движение частицы в гравитационном поле. Метрика. Ковариантное дифференцирование. Символы Кристоффеля. Действие для частицы в гравитационном поле.

Уравнения гравитационного поля. Тензор кривизны. Действие для гравитационного поля. Тензор энергии-импульса. Уравнения Эйнштейна.

Нерелятивистский предел уравнений Эйнштейна. Закон Ньютона. Центральносимметричное гравитационное поле. Метрика Шварцшильда. Гравитационный коллапс.

Наблюдаемые эффекты ОТО в ньютоновом и постньютоновом приближении (гравитационное красное смещение, отклонение луча света, задержка сигнала, прецессия гироскопа, прецессия орбит планет). Гравитационные линзы.

Релятивистская космология. Открытая, закрытая и плоская модели. Закон Хаббла. Расширение Вселенной на радиационно-доминированной, пылевидной и вакуумдоминированной стадиях.

Физические процессы в ранней Вселенной. Закалка нейтрино. Первичный нуклеосинтез. Рекомбинация, реликтовые фотоны.

### **3. Электродинамика сплошных сред**

Электростатика диэлектриков и проводников. Диэлектрическая проницаемость и проводимость. Термодинамика диэлектриков. Магнитные свойства. Постоянное магнитное поле. Магнитное поле постоянных токов. Термодинамические соотношения. Диа-, пара-, ферро- и антиферромагнетики.

Сверхпроводники. Магнитные свойства. Сверхпроводящий ток. Критическое поле.

Уравнения электромагнитных волн. Уравнения поля в отсутствие дисперсии. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Соотношения Крамерса—Кронига. Плоская монохроматическая волна. Распространение электромагнитных волн. Отражение и преломление. Принцип взаимности.

Электромагнитные волны в анизотропных средах. Эффекты Керра и Фарадея. Пространственная дисперсия. Естественная оптическая активность.

Магнитная гидродинамика. МГД-волны. Проблема динамо.

Нелинейная оптика. Нелинейная проницаемость. Самофокусировка. Генерация второй гармоники.

Ионизационные потери быстрых частиц. Излучение Черенкова. Рассеяние электромагнитных волн в средах. Рэлеевское рассеяние.

### **4. Механика сплошных сред и физическая кинетика**

Идеальная жидкость. Уравнение непрерывности. Уравнение Эйлера. Поток энергии. Поток импульса. Сохранение циркуляции скорости. Потенциальное обтекание тел: присоединенная масса, сила сопротивления, эффект Магнуса.

Вязкая жидкость: уравнения движения вязкой жидкости. Диссипация энергии в несжимаемой жидкости.

Переход к турбулентности. Неустойчивости ламинарных течений. Теория Ландау—Хопфа. Типы аттракторов. Странный аттрактор. Переход к турбулентности путем удвоения периодов. Развитая турбулентность. Спектр турбулентности в вязком интервале. Колмогоровский спектр.

Звук. Звуковые волны. Геометрическая акустика.

Одномерное движение сжимаемого газа. Характеристики. Инварианты Римана. Простая волна Римана. Образование ударных волн. Ударная адиабата. Слабые разрывы. Теория сильного взрыва.

Ударные волны слабой интенсивности. Уравнение Бюргерса.

Звуковые волны со слабой дисперсией. Уравнение КДВ. Солитоны и их взаимодействие. Бесстолкновительные ударные волны.

Гидродинамика сверхтекучей жидкости. Двухжидкостное описание.

Кинетическая теория газов. Кинетическое уравнение Больцмана.  $H$ -теорема. Теплопроводность и вязкость газов. Симметрии кинетических коэффициентов. Диффузионное приближение. Уравнение Фоккера—Планка.

Бесстолкновительная плазма. Уравнения Власова. Диэлектрическая проницаемость бесстолкновительной плазмы. Затухание Ландау. Ленгмюровские и ионно-звуковые волны. Пучковая неустойчивость: гидродинамическая и кинетическая стадии. Квазилинейная теория.

Столкновения в плазме. Интеграл столкновений Ландау. Длина пробега частиц в плазме.

## **5. Квантовая механика**

Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности. Принцип суперпозиции. Операторы. Дискретный и непрерывный спектры. Гамильтониан. Стационарные состояния. Гейзенберговское представление. Соотношения неопределенности.

Уравнение Шредингера. Основные свойства уравнения Шредингера. Одномерное движение. Одномерный осциллятор. Плотность потока. Квазиклассическая волновая функция. Прохождение через барьер.

Момент количества движения. Собственные функции и собственные значения момента количества движения. Четность. Сложение моментов. Разложение Клебша—Гордана.

Движение в центральном поле. Сферические волны. Разложение плоской волны. Радиальное уравнение Шредингера. Атом водорода.

Теория возмущений. Возмущения, не зависящие от времени. Периодические возмущения. Квазиклассическая теория возмущений.

Спин. Оператор спина. Тонкая структура атомных уровней.

Тождественность частиц. Симметрия при перестановке частиц. Вторичное квантование для бозонов и фермионов. Обменное взаимодействие.

Атом. Состояние электронов атома. Уровни энергии. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса—Ферми. Тонкая структура тонких уровней. Периодическая система Менделеева.

Движение в магнитном поле. Уравнение Шредингера для движения в магнитном поле. Плотность потока в магнитном поле.

Столкновения частиц. Общая теория. Формула Бора. Резонансное рассеяние. Столкновение тождественных частиц. Упругое рассеяние при наличии неупругих процессов. Матрица рассеяния. Формула Брейта—Вигнера.

## **6. Статистическая физика**

Основные принципы статистики. Функция распределения и матрица плотности. Статистическая независимость. Теорема Лиувилля. Роль энергии. Закон возрастания энтропии. Микроканоническое распределение. Распределение Гиббса. Распределение Гиббса с переменным числом частиц.

Термодинамические величины. Температура. Работа и количество тепла. Термодинамические потенциалы. Термодинамические неравенства. Принцип Ле-Шателье. Теорема Нернста. Системы с переменным числом частиц. Свободная энергия в распределении Гиббса. Вывод термодинамических соотношений.

Термодинамика идеальных газов. Распределение Больцмана. Столкновение молекул. Неравновесный идеальный газ. Закон равнораспределения. Одноатомный идеальный газ.

Распределение Ферми и Бозе. Вырожденный идеальный ферми-газ. Свойства вещества при больших плотностях. Вырожденный бозе-газ. Конденсация Бозе—Эйнштейна. Равновесное тепловое излучение. Формула Планка. Светимость абсолютно черного тела.

Неидеальные газы и конденсированные среды. Фононные спектры и термодинамические свойства газа. Термодинамические свойства идеального классического газа.

Равновесие фаз. Формула Клапейрона—Клаузиуса. Критическая точка.

Системы с различными частицами. Правило фаз. Слабые растворы. Смесь идеальных газов. Смесь изотопов. Химические реакции. Условие химического равновесия. Закон действующих масс. Теплота реакции. Ионизационное равновесие.

Слабонеидеальный бозе-газ. Модель Боголюбова. Спектр возбуждений. Сверхтекучесть. Квантовые вихри.

Твердые тела. Кристаллические структуры. Поверхность Ферми. Зонная структура. Квазичастицы.

Колебания решетки. Теория упругости. Звук в твердых телах. Процессы распада и слияния фононов. Рассеяние фононов на примесях. Кинетическое уравнение для фононов. Теплопроводность.

Сверхпроводимость. Куперовское спаривание. Теория Бардина—Купера—Шриффера (БКШ). Теория Лондонов. Теория Гинзбурга-Ландау. Ток, калибровочная инвариантность, квантование потока. Сверхпроводники первого и второго рода. Эффект Джозефсона.

Флуктуации. Распределение Гиббса. Флуктуации основных термодинамических величин. Формула Пуассона. Временные флуктуации. Симметрии кинетических коэффициентов. Флуктационно-диссипативная теорема.

Фазовые переходы второго рода. Теория Ландау. Критические индексы. Масштабная инвариантность. Флуктуации в окрестности критической точки.

## **7. Теория конденсированного состояния**

*(Раздел для специалистов по теории твердого тела)*

Неидеальный бозе-газ. Симметрия волновой функции системы бозонов, бозе-конденсат. Слабонеидеальный бозе-газ. Модель Боголюбова. Спектр возбуждений. Сверхтекучесть. Двухжидкостное описание. Критерий Ландау. Теория Фейнмана. Квантовые вихри. Корреляции в положении частиц бозе-газа.

Типы и симметрия твердых тел. Кристаллические структуры. Симметрия кристаллов. Свойства обратной решетки. Зона Бриллюэна. Теорема Блоха.

Зонная структура и типы связи. Квазичастицы. Электронная теплоемкость.

Поверхность Ферми. Диаманитный и циклотронный резонанс. Открытые орбиты. Квантование орбит. Эффект де Газа–ван Альфвена.

Колебания решетки. Теория упругости. Звук в твердых телах. Акустические и оптические ветви. Модель Дебая. Удельная теплоемкость решетки. Квантование фононов. Ангармонизм и тепловое расширение. Фактор Дебая—Уоллера.

Процессы распада и слияния фононов. Рассеяние фононов на примесях. Кинетическое уравнение для фононов в диэлектрике. Теплопроводность. Электрон-фононное взаимодействие и проблема полярона.

Магнетизм. Обменное взаимодействие. Магнитные свойства изолированного атома. Правило Хунда. Гамильтониан Гейзенберга. Модель Хаббарда. Природа магнетизма металлов. Спиновый парамагнетизм Паули и орбитальный диамагнетизм Ландау. Магнитные примеси в металле. Обменное взаимодействие через электроны проводимости (РККИ). Эффект Кондо.

Магнитный порядок. Ферромагнетизм и антиферромагнетизм. Метод среднего поля для ферромагнетика. Доменная структура. Гистерезис ферромагнетиков. Спиновые волны (магноны). Квантовые флуктуации и спиновые волны в антиферромагнетике. Вклад магнонов в термодинамику магнетиков. Динамика магнитного момента в ферромагнетике. Уравнение Ландау—Лифшица.

Сверхпроводимость. Куперовское спаривание. Теория Бардина—Купера—Шриффера (БКШ). Теория Лондонов. Нелокальная электродинамика сверхпроводника: лондоновский и пиппардовский случай. Эффекты четности числа электронов в сверхпроводниках малых размеров.

Теория сверхпроводимости Гинзбурга—Ландау. Ток, калибровочная инвариантность, квантование потока. Сверхпроводники первого и второго рода. Верхнее и нижнее критические поля. Вихревая решетка. Эффект Джозефсона. Эффект близости. Флуктуационные эффекты вблизи сверхпроводящего перехода. Туннельные эффекты в сверхпроводниках.

Функции Грина. Корреляционные функции. Термодинамический предел и квазисредние. Основные принципы диаграммной техники. Уравнение Дайсона. Вершинная функция. Многочастичные функции Грина. Диаграммная техника при конечных температурах. Кинетические уравнения.

Динамика критических явлений. Уравнения ренормгруппы.

Особенности электронных свойств систем пониженной размерности. Энергетические спектры и плотность квантовых состояний. Квантовый эффект Холла в двумерном электронном газе. Эффекты локализации электронов в одно- и двумерных системах, перколяционные явления.

## **8. Квантовая теория полей**

*(Раздел для специалистов по теории элементарных частиц и физике высоких энергий)*

Квантование свободных полей. Симметрии лагранжиана и теорема Нетер. Алгебра токов. Дискретные симметрии. СРТ теорема и связь спина со статистикой.

Квантовая электродинамика. Правила Фейнмана. Перенормировки. Тождества Уорда—Такахаши.

Квантово-электродинамические расчеты: комптон-эффект,  $e^+$ ,  $e^-$  аннигиляция, рождение пар. Тормозное излучение и инфракрасная катастрофа. Аномальный магнитный момент электрона. Лэмбовский сдвиг.

Представление Челлена—Лемана. Формула Лемана—Симанчика—Циммермана. Аналитические свойства амплитуд рассеяния. Правила Кутковского. Правила Ландау для особенностей фейнмановских диаграмм.

Ренормгруппа.  $\beta$ -функция и аномальные размерности. Операторное разложение. Аномальные размерности составных операторов.

Калибровочные теории поля. Квантование по Фаддееву—Попову и духи. Тождества Славнова—Тейлора. Квантовая хромодинамика и асимптотическая свобода.

Спонтанное нарушение симметрии, теорема Голдстоуна, явление Хиггса.

Кварковая модель. Спектроскопия адронов и составляющие кварки. Чармоний, боттомоний.

КХД и киральная симметрия сильных взаимодействий. Частичное сохранение аксиального тока. Пионы как голдстоуновские частицы. Киральная аномалия Адлера—Белла—Джакива.

Стандартная модель. W- и Z-бозоны, их распады. Хиггсовский бозон. Поколения лептонов и кварков. Матрица Кабиббо—Кобаяши—Маскава.

b-распад нейтрона, распад мюона, распады тяжелых кварков. Нелептонные слабые распады.

Нарушение CP-инвариантности. Осцилляции нейтральных каонов и тяжелых мезонов.

Глубоконеупругое рассеяние и партонная модель. Нарушение скейлинга и уравнения эволюции Грибова—Липатова—Докшицера—Алтарелли—Паризи.  $e^+$ ,  $e^-$  аннигиляция в адроны. Рождение адронных струй и существование глюонов.

Топологические свойства теории поля. Инстантоны. Монополи Хоофта—Полякова. Действие Новикова—Веса—Зумино—Виттена.

Вне стандартной модели: великое объединение, распад протона, осцилляции нейтрино.

Суперсимметрия. Суперполя. Суперсимметричные лагранжианы.

Формализм Беки—Руэ—Стора—Тюттина. Теоремы об отсутствии перенормировок.

Физика частиц и ранняя Вселенная. Космологические фазовые переходы. Темная материя, ограничения на свойства массивных нейтрино.

Фазовые переходы в КХД. Кварк-глюонная плазма.

## **II Основы педагогики и психологии высшего образования**

### **1. Современные тенденции развития образования в России и за рубежом**

Роль высшего образования в современном обществе. Международная стандартная классификация образования и сущностное определение высшего образования.

Интеграционные процессы, синергетический подход и системный анализ в современном образовании. Тенденции развития высшего профессионального образования в Российской Федерации.

Российское образование - 2020: система непрерывного образования. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) и его функции. Базовая, вариативная и дополнительная составляющие содержания образования. Нормативные документы, регламентирующие содержание профессионального образования. Учебные планы и программы. Принципы построения и структура учебной программы. Учебники и учебные пособия. Функции и структура учебников.

### **2. Общие основы педагогики высшего образования. Основные категории и парадигмы образования**

Общее понятие о педагогике высшей школы. Связь педагогики высшего образования с другими отраслями педагогической науки. Объект, предмет, задачи, функции и понятийный аппарат педагогики высшей школы. Основные категории педагогики высшего образования (образовательная система, образовательное пространство, образовательный процесс). Понятие парадигмы и концепции.

Педагогическая парадигма как совокупность подходов к решению проблем образования и обучения. Три основные парадигмальные модели образования: традиционалистская, рационалистская, гуманистическая. Основные концепции развития педагогики высшей школы. Становление современной дидактической системы высшего образования.

### **3. Педагогический процесс в вузе как система и целостное явление. Закономерности и принципы обучения**

Характеристика педагогического процесса как целостной системы: сущность, движущие силы, структура. Обучение в структуре целостного педагогического процесса.

Законы и закономерности обучения. Классификация закономерностей обучения. Общие закономерности цели, содержания, качества, методов обучения, управления и

стимулирования обучения. Конкретные закономерности - дидактические, гносеологические, психологические, кибернетические, социологические, организационные.

Методологические основы обучения. Принципы обучения. Содержательные: гражданственности, научности, воспитывающего характера, фундаментальности и прикладной направленности (связи обучения с жизнью, теории с практикой).

Организационно-методические: преемственности, последовательности и систематичности: единства группового и индивидуального обучения: соответствия обучения возрастным и индивидуальным особенностям обучаемых; сознательности и творческой активности; доступности при достаточном уровне трудности; наглядности.

Материалистическая теория познания и процесс обучения. Индуктивно-аналитическая и дедуктивно-синтетическая логика учебного процесса. Содержание образования: компоненты и способы его усвоения. Основные этапы овладения знаниями: восприятие, осмысливание и запоминание; формирование и закрепление умений и навыков, применение знаний в практической деятельности.

#### **4. Основные методы, приемы и средства обучения в вузе и их особенности**

Понятие и сущность метода, приема и средств обучения. История вопроса (эволюция, функции, систематизация). Классификации методов обучения. Классификация методов обучения по источникам знаний. Классификация методов обучения по характеру познавательной деятельности. Взаимосвязь методов обучения и условия их оптимального выбора. Активные и интерактивные методы обучения.

Средства обучения и их классификация. Технические средства обучения и методика их использования в вузе.

#### **5. Организационные формы обучения в вузе. Самостоятельная работа, особенности организации в высшей школе**

Понятие формы обучения. Классификация форм обучения. История вопроса (эволюция, функции, систематизация). Характеристика отдельных форм обучения. Организационные формы обучения в вузе: лекции, семинары, практикумы, практики, коллоквиумы, зачеты, экзамены.

Лекция как одна из форм организации обучения в современном вузе; типология лекций. Традиционная вузовская лекция: сущность, дидактические функции, особенности организации. Методическая разработка учебной лекции. Структура вузовской лекции. Активность студентов на лекции. Педагогические и психологические качества лектора и правила его поведения на лекции.

Семинар как метод обсуждения учебного материала в высшей школе. Сущность, особенности подготовки, организации и проведения семинара в вузе. Структура, задачи семинара и критерии оценки. Разновидности семинарских занятий в высшей школе и особенности их проведения.

Метод самостоятельной работы, особенности его использования в вузе. Значение самостоятельной работы студентов в профессиональной подготовке. Функции самостоятельной работы студентов в вузовском учебно-воспитательном процессе. Виды самостоятельных работ. Оптимизация самостоятельной работы студентов. Консультирование как особая форма учебной работы в вузе.

## **6. Типы и виды обучения в высшей школе. Педагогическая инноватика и инновационное обучение в вузе**

Тип обучения как дидактическая система, включающая единство целей, содержания, внутренних механизмов, методов и средств конкретного способа обучения.

Классификации типов и видов обучения. «Поддерживающее, воспроизводящее обучение» как процесс и итог образовательной деятельности, направленной на поддержание, воспроизводство существующей культуры, социального опыта, социальной системы. Соответствующий вид обучения - обучение как усвоение заданных образцов, в котором доминирующей является репродуктивная ориентация. Объяснительно-иллюстративное обучение, называемое также традиционным, сообщающим или конвенциональным обучением; программированное обучение; критериально-ориентированное обучение.

«Инновационное обучение» как процесс и результат учебной и образовательной деятельности, стимулирующей инновационные изменения в существующей культуре, социальной среде. Понятия новое, новшество, инновация, инновационный процесс. Критерии результативности инновационных процессов. Инновационное и нормативное обучение. Причины возникновения инновационного обучения. Типы инновационных процессов. Основные принципы инновационных процессов.

Соответствующий инновационному обучению вид - обучение как освоение нового опыта, основанное на поисковой ориентации. Исследовательский подход в организации познавательной деятельности обучающихся как основа инновационного обучения.

Проблемное обучение: развивающее обучение; модульное обучение.

## **7. Педагогические технологии обучения в системе высшей школы**

Сущность и специфика педагогической технологии обучения. Соотношение понятий "педагогическая технология" и "методика преподавания". Принципы

педагогической технологии. Классификация педагогических технологий. Технологии традиционного обучения. Игровые и дискуссионные технологии обучения.

Компьютерные технологии обучения. Технологии модульного обучения. Технологии формирования научно-исследовательских процедур.

Информационные технологии обучения. Классификации по дидактической направленности, по способу программной реализации, по целевому назначению. Тестовые и контролирующие программно-методические комплексы.

Технология дистанционного образования. Общие проблемы дистанционной формы обучения. Этапы создания курса дистанционного обучения.

## **8. Педагогический контроль в высшей школе и учет результатов учебной деятельности**

Формирование практики оценивания в истории образования. Задачи контроля и оценки учебных достижений студентов. Функции контроля. Виды контроля: текущий, рубежный, итоговый. Методы контроля: устный, письменный, программированный, графический, практический. Формы проверочных вопросов и заданий. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки усвоения содержания образования.

Тесты как форма оценивания учебных достижений студентов. Виды тестовых заданий.

## **9. Специфика воспитательной работы в вузе. Потенциал социализации студентов в вузе**

Воспитание как социокультурный феномен и важнейшее явление духовной жизни общества. Специфика, характерные особенности и основные признаки воспитания в вузе (целенаправленность, взаимодействие преподавателей и студентов, создание воспитательного пространства, творческий характер). Гуманизация учебно-воспитательного процесса как концептуальная основа воспитания студентов.

Классификация методов воспитания. Методы формирования сознания, методы формирования опыта общественного поведения, методы коррекции и стимулирования поведения. Организационные формы воспитательной работы в вузе. Воспитательная система вуза, её сущность и предназначение. Компоненты воспитательной системы.

Потенциал социализации студентов в высшей школе. Педагогическая поддержка: понятие и сущность. Условия успешности педагогической поддержки студентов в процессе социализации. Воспитательный потенциал студенческого самоуправления.

## **10. Современная психология: ее задачи и место в системе наук**

Общее понятие о психологии как науке, исторический обзор становления предмета психологической науки. Становление психологии высшей школы. Специфика

гуманитарного знания применительно к психологии высшей школы. Методы психологических исследований.

Основные отрасли и направления современной психологической науки. Место и роль психологии высшего образования.

### **11. Психика человека. Психические познавательные процессы**

Психика и ее развитие. Психика и мозг человека: принципы и общие механизмы связи. Уровни развития психики.

Три основные формы психических явлений: психические процессы и их характеристики (ощущения, восприятие, внимание, память, мышление, речь и др.); психические состояния (активность, бодрость, пассивность, усталость и др.); психические свойства личности (характер, темперамент, способности и др.).

Характеристика психических познавательных процессов. Взаимосвязь и взаимозависимость познавательных и эмоциональных процессов в структуре психического акта.

Деятельность и сознание личности.

### **12. Психология личности. Особенности развития личности студента**

Понятие личности, современная интерпретация. Условия развития личности в высшем образовании (А.С. Запесоцкий и др.). Деятельностный подход к формированию личности. Виды и роль идентификации студентов с образовательной ситуацией в развитии личности. Индивидуальные особенности личности. Методы многомерных исследований индивидуально-психологических особенностей личности.

Условия реализации целостности психической активности субъекта в высшем образовании. Эмоциональная и волевая сферы личности. Понятие установки. Роль установки студентов в успешном образовании. Мотивация и обучение. Изучение мотивации студентов в образовании.

### **13. Предмет и основные задачи психологии профессионального образования**

Психология профессионального образования как отрасль педагогической психологии. Сущность понятия «профессиональное образование» и его задачи.

Предметная область психологии профессионального образования. Два пути получения профессионального образования самообразование и обучение в образовательных учреждениях профессионального образования.

Типология профессий. Психологические требования к профессиям. Этапы профессионального становления личности.

#### **14. Преподаватель и студент как субъекты образовательного процесса**

Представление о субъекте (Б.Г. Ананьев, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.).  
Общая характеристика категории субъекта. Педагог как субъект педагогической деятельности. Субъектные свойства педагога. Способности в структуре субъекта педагогической деятельности. Профессионально-педагогические особенности личности преподавателя (психосоциотип, характер, стиль руководства и др.).

Студент как субъект образовательного процесса. Факторы, определяющие социально-психологический портрет студента. Типология современных студентов (В.Т. Лисовский). Социально-психологическая характеристика студенчества. Обучаемость как важнейшая характеристика субъектов учебной деятельности.

#### **15. Психологические особенности обучения студентов**

Психологические основания процесса обучения в высшей школе. Общепсихологическая основа формирования направлений обучения в современном образовании. Основные психологические направления современного обучения.

Психологические теории обучения.

Психологические аспекты обучения в высшей школе как социально- культурного взаимодействия. Личностно-деятельностный подход как основа организации образовательного процесса. Учет возрастных и индивидуальных особенностей мотивирования, преподнесения информации, организации учебной деятельности, проверки результатов обучения.

Неуспеваемость студентов и ее психологические причины. Психолого-педагогические действия, направленные на повышение успеваемости студентов.

#### **16. Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп**

Сущность процесса воспитания студентов как создание благоприятных условий для саморазвития и самовоспитания личности в вузе. Задачи воспитания в вузе. Психология воспитания студентов как процесса воздействия на их психику и деятельность с целью формирования личностных свойств и качеств (направленности, способностей, сознательности, чувства долга, дисциплинированности, умения работать в коллективе, самостоятельности, самокритичности и др.). Вербальные и невербальные методы воспитания студентов в вузе.

Воспитание и социализация. Факторы социализации студентов в социокультурной среде вуза. Проблемы социально-психологической адаптации студентов в вузе.

Студенческая группа как фактор воспитательного воздействия на личность студента. Общепсихологическая характеристика группы и ее структурной организации.

Уровни развития студенческой группы: «ассоциация», «кооперация», «корпорация», «коллектив».

Лидерство в группе. Деятельность преподавателя по формированию студенческого коллектива на разных этапах развития коллектива.

### **17. Психологические и этические особенности общения в вузе**

Деятельность и общение как два основных вида социальных контактов человека. Сущность общения: его функции, стороны, виды, формы, барьеры. Понятие коммуникации в высшем образовании, ее цель. Мотивы общения: мотив-долг, мотив-потребность, мотив-интерес, мотив-привычка, мотив-каприз. Приемы повышения эффективности и общения, преодоления коммуникативных барьеров.

Роль установок и стратегии деятельности педагога в педагогическом взаимодействии со студентами в процессе обучения. Ошибки и стереотипы педагогической стратегии, затрудняющие эффективное взаимодействие. Роль доверия в ситуации взаимодействия с целью реализации социальных потребностей студентов в образовании. Конфликт как форма разрешения противоречий в системе отношений взаимодействия субъектов образовательного процесса.

### **18. Психология управления в профессиональном образовании**

Личность и коллектив как объекты и субъекты управления. Узловые механизмы управленческого процесса: планирование - целеполагание - принятие решения. Ролевое поведение личности и уровень ее притязаний в системе управленческих отношений.

Стили управления (авторитарный, коллегиальный, плановый, авральный, либеральный, регламентирующий, перестроечный, консервативный, дипломатический, документальный, лидерский, административный, творческий). Их влияние на социально-психологический климат коллектива. Традиции и социальные нормы поведения как средства оптимизации взаимодействия субъектов образовательного процесса.

Эвристические методы решения творческих задач в профессиональном образовании: метод «мозгового штурма», метод эвристических вопросов, метод свободных ассоциаций, метод инверсии, метод эмпатии, метод синектики, метод организованных стратегий.

#### **2.2.2. Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена**

В процессе ответов на вопросы оценивается уровень профессиональной исследовательской и педагогической компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.

При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения, способность ответить на поставленный вопрос по существу и с использованием профессиональной терминологии.

Ответ оценивается, исходя из следующих критериев:

*«Отлично»* – содержание ответов исчерпывает содержание вопросов. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопросов, а также проявляет способность применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

*«Хорошо»* – содержание ответов в основных чертах отражает содержание вопросов. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при проявлении способности применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

*«Удовлетворительно»* – содержание ответов в основных чертах отражает содержание вопросов, но допускаются ошибки. Не все положения проекта раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы, неполное владение терминологией и литературой. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность письменной речи. Слабая практическая применимость педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.

*«Неудовлетворительно»* – содержание ответов не отражает содержание вопросов. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Ответы не носят характер развернутого изложения темы, отсутствует практическое применение педагогических, исследовательских и информационных компетенций на практике по профилю своего обучения.

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – научному докладу.

### **2.3. Представление научного доклада**

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы по теме, утвержденной на заседании ученого совета НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ в рамках направленности образовательной программы, проводится в форме научного доклада.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на

соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

После завершения подготовки обучающимся научно-квалификационной работы его научный руководитель дает письменный отзыв о выполненной научно-квалификационной работе обучающегося (далее – отзыв).

Научно-квалификационные работы подлежат внутреннему и внешнему рецензированию. Рецензенты в сроки, установленные НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ, проводят анализ и представляют письменные рецензии на указанную работу (далее – рецензия). Для проведения внутреннего рецензирования научно-квалификационной работы Институтом назначается один рецензент из числа научных работников Института, имеющий ученую степень по научной специальности, соответствующей теме научно-квалификационной работы (диссертации). НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ обеспечивает проведение внешнего рецензирования научно-квалификационной работы, устанавливает предельное число внешних рецензентов по соответствующему направлению подготовки и требования к уровню их квалификации.

НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 7 календарных дней до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Перед представлением научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы в сроки, установленные Институтом, указанная работа, отзыв научного руководителя и рецензии передаются в государственную экзаменационную комиссию.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы Институт дает заключение, в соответствии с п. 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074; 2014, № 32, ст. 4496).

Результаты аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

## **2.4. Критерии оценки ответа аспиранта при представлении научного доклада**

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций, экзаменационная комиссия:

- рассматривает представленные выпускником материалы: научно-квалификационная работа (диссертация), научный доклад, отзыв научного руководителя, рецензии, заключение профильного научно-тематического семинара, при наличии – документы, свидетельствующие об апробации результатов научной работы (акты о внедрении научных результатов и т.п.), материалы, подтверждающие осуществление коммуникаций и работу в научно-исследовательской группе (материалы заявок на гранты и научные конкурсы, письма иностранных организаций и коллег и т.п.);

- заслушивает научный доклад аспиранта о подготовленной научно-квалификационной работе (диссертации).

Ответ оценивается, исходя из следующих критериев

Оценка «отлично» – актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» – достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» – актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат

закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования обоснован не полностью. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» – актуальность выбранной темы не обоснована или обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

После представления научного доклада аспирант должен быть готов ответить на следующие вопросы:

1. Обоснуйте актуальность темы научно-квалификационной работы (диссертации).
2. В чем состоит практическая значимость работы?
3. Опишите ограничения моделей, использованных в работе.
4. Каков личный вклад в выполненное исследование?
5. Какие новые физические явления были выявлены в процессе исследования?
6. Какие новые методы были предложены в работе?
7. В чем заключается новизна работы?
8. Сформулируйте цель и задачи научно-квалификационной работы (диссертации).
9. Чем определяется достоверность полученных результатов?
10. Какие Вы знаете современные работы по теме научно-квалификационной работы (диссертации)?

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

#### **Литература по теоретической физике**

##### **Основная литература**

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М.: Физматлит, 2001.

2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. М.: Наука, 1988.
3. Логунов А. А. Лекции по теории относительности и гравитации. М.: Наука, 1987.
4. М.: Наука, 1987.
5. Давыдов А. С. Квантовая механика. М.: Наука, 1973.
6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М.: Физматлит, 2001.
7. Шифф Л. Квантовая механика. М. Изд-во иностр. лит., 1957.
8. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М.: Физматлит, 2001.
9. Боголюбов Н.Н., Ширков Д. В. Введение в теорию квантованных полей. М.: Наука, 1973; 1976; 1984.
10. Боголюбов Н. Н., Ширков Д. В. Квантовые поля. М.: Наука, 1993.
11. Берестецкий В.Б., Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Квантовая электродинамика. М.: Физматлит, 2001.
12. Ициксон К., Зюбер Ж.-Б. Квантовая теория поля. В 2 т. М.: Мир, 1984.
13. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика: Теория равновесных систем: ТЕРМОДИНАМИКА. Т.1. Изд-во МГУ. 2012.
14. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика: Теория равновесных систем: Статистическая физика. Т.2. Изд-во МГУ. 2015.
15. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика: Теория неравновесных систем. Т.3. Изд-во МГУ. 2014.
16. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика: Квантовая статистика. Изд-во МГУ. Т.4. 2010.
17. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. Ч.1. М.: Физматлит, 2001.
18. Румер Ю.Б. , Рывкин С.М. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. М.: Наука, 1971.
19. Кубо Р. Статистическая механика. М.: Мир, 1967.
20. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Статистическая физика. Ч.2. М.: Наука, 2000.
21. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Физическая кинетика. М.: Наука, 1979.
22. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М.: Физматлит, 2001.

#### **Дополнительная литература**

1. Боголюбов Н.Н., Логунов А.А., Оксак А.И. , Тодоров И. Т.
2. Общие принципы квантовой теории поля. М.:Наука, 1987.

3. Боголюбов Н.Н., Боголюбов Н.Н. (мл.).
4. Введение в квантовую статистическую механику. М.: Наука, 1984.
5. Логунов А.А. Анри Пуанкаре и теория относительности .
6. М.: Наука, 2004.
7. Гантмахер Ф. Р. Лекции по аналитической механике. М.: Физматлит. 2001.
8. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Структура и эволюция вселенной. М.: Наука, 1975.
9. Вигнер Е. Теория групп и ее приложение к квантовой механике. М.: Изд-во иностр. лит., 1961.
10. Бонч-Бруевич В.Л., Тябликов С.В.
11. Метод функций Грина в статистической механике. М.: ГИФМЛ, 1961.
12. Тябликов С. В. Методы квантовой теории магнетизма. М.: ГИФМЛ, 1975.
13. Абрикосов А.А. Основы теории металлов. М.: Наука, 2000.
14. Пескин М., Шредер Д. Введение в квантовую теорию поля. М.: Ижевск: РиХД, 2001.
15. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М.: Наука, 2000.
16. Абрикосов А.А., Горьков Л.П., Дзялошинский И.Е. Методы квантовой теории поля в статистической физике. М.: Физматгиз, 1962.
17. Окунь Л.Б. Кварки и лептоны. М.: Наука, 1990.

### **Литература по педагогике и психологии высшей школы**

#### **а) основная литература:**

1. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы: [Электронный ресурс] учебное пособие Ф.В. Шарипов. М.: Логос. 2012. 448 с. (ЭБС Университетская библиотека-online).

#### **б) дополнительная литература:**

1. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] / М.Т. Громкова. М.: Юнити-Дана. 2012. 447 с. (ЭБС Университетская библиотека- online).

2. Завалько П.А. Эффективность научно-образовательной деятельности в высшей школе [Электронный ресурс] / Завалько П.А. №4.: Флинта. 2011. - 142 с. (ЭБС Университетская библиотека- online).

3. Педагогика и психология высшей школы: современное состояние и перспективы развития: международная научная конференция. Москва. 5 - 6 июня 2014 г.: сборник

статей [Электронный ресурс] / под ред. В.А. Ситаров. М.. Берлин: Директ-Медиа. 2014. 213 с. (ЭБС Университетская библиотека- online).

4. Губанова, М.И. Педагогическое взаимодействие: учебное пособие / М.И. Губанова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. – 96 с.

5. Инновационное развитие образовательных программ непрерывного образования: методология и практика / В.А. Ермоленко, С.В. Иванова, М.В.Кларин, С.Ю. Черноглазкин. – М.: Институт эффективных технологий, 2013. – 186 с.

6. Историко-педагогическое знание в контексте педагогической теории и практики / Г.Б. Корнетов, В.Г. Безрогов, Н.Б. Баранникова и др. – М.: Институт эффективных технологий, 2012. – 710 с.

7. Каптерев, П.Ф. О педагогическом методе / П.Ф. Каптерев. – М. Директ-Медиа, 2012. – 154 с.

8. Козьяков, Р.В. Психология и педагогика: учебник / Р.В. Козьяков. – М. Директ-Медиа, 2013. – Ч.2. Педагогика. – 727 с.

9. Харченко, Л.Н. Проектирование программы подготовки преподавателя высшей школы: монография / Л.Н. Харченко. – М. Директ-Медиа, 2014. – 256 с.