

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

3 Семестр

Раздел 1 Часть 1

1.1 Контроль по итогам (КИ) - 8 Неделя

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

Для рубежного контроля успеваемости используются Контрольно-измерительные материалы, состоящие из теста.

Первый тест соответствует учебному материалу 1-6 недель, содержит 15 вопросов на которые студентам предлагается ответить за 20 минут. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. 9-10 баллов соответствуют оценке удовлетворительно (зачёт), 11-12 – хорошо, 13-15- отлично.

Ниже приводятся вопросы тестов с ответами.

Ответы к тесту №1: 1c;2b;3a;4b;5c;6a;7c;8a;9b;10c;11c;12b;13c;14a;15a.

Тест №1.

Ф.И.О. _____ Группа _____ Дата _____

(Выберите один правильный ответ и зачеркните квадрат напротив него.)

1. Ускоренные ядерные ионы можно получить с помощью

a) <input type="checkbox"/> ядерного реактора	c) <input type="checkbox"/> помощью адронных ускорителей
b) <input type="checkbox"/> в процессах деления ядер	

2. Продольная быстрота

a) <input type="checkbox"/> инвариантна при преобразованиях Галилея	c) <input type="checkbox"/> инвариантна при преобразованиях Лоренца
b) <input type="checkbox"/> меняется при Лоренц-преобразованиях	

3. Какую стадию эволюции системы, образующейся в результате центрального соударения релятивистских ядер описывает уравнение состояния ядерного вещества?

a) <input type="checkbox"/> равновесную стадию	c) <input type="checkbox"/> и ту и другую стадии эволюции
b) <input type="checkbox"/> неравновесную стадию	

4. Температурные флуктуации при осуществлении фазового перехода второго рода по сравнению с переходом первого рода

a) <input type="checkbox"/> больше	c) <input type="checkbox"/> равны
b) <input type="checkbox"/> меньше	

5. Физический смысл преодоления конфайнмента в процессе адронизации –

a) <input type="checkbox"/> фазовый переход	c) <input type="checkbox"/> нейтрализация цветового заряда
b) <input type="checkbox"/> флуктуация свойств нагретой ядерной среды	

6. -Возможно ли наблюдение свободных кварков в столкновениях релятивистских ядер?

a) <input type="checkbox"/> невозможно в принципе	c) <input type="checkbox"/> возможно
b) <input type="checkbox"/> возможно по косвенным признакам	

7. До каких энергий ГэВ/нуклон может быть ускорено ядро с $Z=A/2$ на pp-коллайдере, ускоряющем протоны до энергий 100 ГэВ.

a) <input type="checkbox"/> 100 ГэВ	c) <input type="checkbox"/> 50 ГэВ
b) <input type="checkbox"/> 200 ГэВ	

8. Какие детекторы обладают наилучшим пространственным разрешением

a) <input type="checkbox"/> полупроводниковый пикселный детектор	c) <input type="checkbox"/> RICH-детектор
b) <input type="checkbox"/> время-проекционная камера	

9. Каковы значения относительных четырёхмерных скоростей, соответствующих режиму КХД ?

a) <input type="checkbox"/> $b_k \ll 0.1$	c) <input type="checkbox"/> $b_k = 0.5$
b) <input type="checkbox"/> $b_k \gg 1$.	

10. С увеличением энергии столкновения ядерных ионов температура центрального файерболла

a) <input type="checkbox"/> падает	c) <input type="checkbox"/> растёт, проявляя асимптотическое поведение
b) <input type="checkbox"/> не меняется	

11. Проекция плотности ядра на поперечную плоскость называется

a) <input type="checkbox"/> прицельным параметром	c) <input type="checkbox"/> функцией ядерной толщины
b) <input type="checkbox"/> фактором ядерной модификации	

12. С ростом центральности множественность вторичных частиц

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> остаётся постоянной
b) <input type="checkbox"/> уменьшается	

13. Оптическая теорема связывает полное сечение взаимодействия двух частиц

a) <input type="checkbox"/> с вещественной частью амплитуды упругого рассеяния под углом 90°	c) <input type="checkbox"/> с мнимой частью амплитуды упругого рассеяния под нулевым углом
b) <input type="checkbox"/> с вещественной частью амплитуды неупругого рассеяния под углом 0°	

14. Среднее число бинарных нуклонных столкновений $\langle N_{coll} \rangle$ в центральных соударениях тяжёлых ядер

a) <input type="checkbox"/> превышает среднее число раненных нуклонов $\langle N_w \rangle$	c) <input type="checkbox"/> равно среднему числу раненных нуклонов $\langle N_w \rangle$
b) <input type="checkbox"/> меньше среднего числа раненных нуклонов $\langle N_w \rangle$	

15. В процессе эволюции кварк-глюонной материи на этапе химического замораживания

a) <input type="checkbox"/> фиксируется конечный состав	c) <input type="checkbox"/> усиленно образуются странные кварки и подавляются очарованные
b) <input type="checkbox"/> фиксируются импульсы частиц	

1.2 Контроль по итогам (КИ) - 8 Неделя

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

Для рубежного контроля успеваемости используются Контрольно-измерительные материалы, состоящие из теста.

Первый тест соответствует учебному материалу 1-6 недель, содержит 15 вопросов на которые студентам предлагается ответить за 20 минут. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. 9-10 баллов соответствуют оценке удовлетворительно (зачёт), 11-12 – хорошо, 13-15- отлично.

Ниже приводятся вопросы тестов с ответами.

Ответы к тесту №1: 1c;2b;3a;4b;5c;6a;7c;8a;9b;10c;11c;12b;13c;14a;15a.

Тест №1.

Ф.И.О. _____ Группа _____ Дата _____

(Выберите один правильный ответ и зачеркните квадрат напротив него.)

1. Ускоренные ядерные ионы можно получить с помощью

a) <input type="checkbox"/> ядерного реактора	c) <input type="checkbox"/> помощью адронных ускорителей
b) <input type="checkbox"/> в процессах деления ядер	

2. Продольная быстрота

a) <input type="checkbox"/> инвариантна при преобразованиях Галилея	c) <input type="checkbox"/> инвариантна при преобразованиях Лоренца
b) <input type="checkbox"/> меняется при Лоренц-преобразованиях	

3. Какую стадию эволюции системы, образующейся в результате центрального соударения релятивистских ядер описывает уравнение состояния ядерного вещества?

a) <input type="checkbox"/> равновесную стадию	c) <input type="checkbox"/> и ту и другую стадии эволюции
b) <input type="checkbox"/> неравновесную стадию	

4. Температурные флуктуации при осуществлении фазового перехода второго рода по сравнению с переходом первого рода

a) <input type="checkbox"/> больше	c) <input type="checkbox"/> равны
b) <input type="checkbox"/> меньше	

5. Физический смысл преодоления конфайнмента в процессе адронизации –

a) <input type="checkbox"/> фазовый переход	c) <input type="checkbox"/> нейтрализация цветового заряда
b) <input type="checkbox"/> флуктуация свойств нагретой ядерной среды	

6. -Возможно ли наблюдение свободных кварков в столкновениях релятивистских ядер?

a) <input type="checkbox"/> невозможно в принципе	c) <input type="checkbox"/> возможно
b) <input type="checkbox"/> возможно по косвенным признакам	

7. До каких энергий ГэВ/нуклон может быть ускорено ядро с $Z=A/2$ на pp-коллайдере, ускоряющем протоны до энергий 100 ГэВ.

a) <input type="checkbox"/> 100 ГэВ	c) <input type="checkbox"/> 50 ГэВ
b) <input type="checkbox"/> 200 ГэВ	

8. Какие детекторы обладают наилучшим пространственным разрешением

a) <input type="checkbox"/> полупроводниковый пикселный детектор	c) <input type="checkbox"/> RICH-детектор
b) <input type="checkbox"/> время-проекционная камера	

9. Каковы значения относительных четырёхмерных скоростей ,соответствующих режиму КХД ?

a) <input type="checkbox"/> $b_k \ll 0.1$	c) <input type="checkbox"/> $b_k = 0.5$
b) <input type="checkbox"/> $b_k \gg 1$.	

10. С увеличением энергии столкновения ядерных ионов температура центрального файерболла

a) <input type="checkbox"/> падает	c) <input type="checkbox"/> растёт, проявляя асимптотическое поведение
b) <input type="checkbox"/> не меняется	

11. Проекция плотности ядра на поперечную плоскость называется

a) <input type="checkbox"/> прицельным параметром	c) <input type="checkbox"/> функцией ядерной толщины
b) <input type="checkbox"/> фактором ядерной модификации	

12. С ростом центральности множественность вторичных частиц

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> остаётся постоянной
b) <input type="checkbox"/> уменьшается	

13. Оптическая теорема связывает полное сечение взаимодействия двух частиц

a) <input type="checkbox"/> с вещественной частью амплитуды упругого рассеяния под углом 90°	c) <input type="checkbox"/> с мнимой частью амплитуды упругого рассеяния под нулевым углом
b) <input type="checkbox"/> с вещественной частью амплитуды неупругого рассеяния под углом 0°	

14. Среднее число бинарных нуклонных столкновений $\langle N_{coll} \rangle$ в центральных соударениях тяжёлых ядер

a) <input type="checkbox"/> превышает среднее число раненных нуклонов $\langle N_w \rangle$	c) <input type="checkbox"/> равно среднему числу раненных нуклонов $\langle N_w \rangle$
b) <input type="checkbox"/> меньше среднего числа раненных нуклонов $\langle N_w \rangle$	

15. В процессе эволюции кварк-глюонной материи на этапе химического замораживания

a) <input type="checkbox"/> фиксируется конечный состав	c) <input type="checkbox"/> усиленно образуются странные кварки и подавляются очарованные
b) <input type="checkbox"/> фиксируются импульсы частиц	

Раздел 2 Часть 2

2.1 Контроль по итогам (КИ) - 15 Неделя

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

Для рубежного контроля успеваемости используются Контрольно-измерительные материалы, состоящие из теста.

Второй тест соответствует учебному материалу 7-12 недель, содержит 15 вопросов на которые студентам предлагается ответить за 20 минут. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. 9-10 баллов соответствуют оценке удовлетворительно (зачёт), 11-12 – хорошо, 13-15- отлично.

Ниже приводятся вопросы тестов с ответами.

Ответы к тесту №2: 1a;2c;3a;4b;5c;6c;7b;8a;9c;10b;11c;12c;13b;14b;15b

Тест №2.

Ф.И.О. _____ Группа _____ Дата _____

(Выберите один правильный ответ и зачеркните квадрат напротив него.)

1. Значения зависимости ядерного модифицированного фактора R_{AA} от поперечного импульса в интервале $2 < P_t < 20$ ГэВ/с для dA- взаимодействий

a) <input type="checkbox"/> превышают аналогичные значения для AA- взаимодействий	c) <input type="checkbox"/> оказываются меньше аналогичных значений для AA- взаимодействий
b) <input type="checkbox"/> совпадают с аналогичными значениями для AA- взаимодействий	

2. В случае, когда эллиптический поток $V_2 > 0$

a) <input type="checkbox"/> в плоскости реакции вылетает меньше вторичных частиц, чем в перпендикулярном направлении	c) <input type="checkbox"/> в плоскости реакции вылетает больше вторичных частиц, чем в перпендикулярном направлении
b) <input type="checkbox"/> вторичные частицы вылетают изотропно	

3. С ростом энергии взаимодействия сталкивающихся ядер эллиптический поток V_2

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

4. Как изменяется ширина корреляционного пика в пространстве относительных импульсов, получаемая при исследовании размеров источника вторичных частиц методом парных корреляций с малым относительным импульсом, с увеличением размера изучаемого источника

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

5. При исследовании размеров источника вторичных частиц методом парных корреляций с малым относительным импульсом с использованием параметризации Берча-Пратта получают оценки параметров R_{out} и R_{side} . Как изменяется экспериментально наблюдаемое отношение R_{out}/R_{side} с ростом энергии соударяющихся ионов?

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

6. Зависимость множественности заряженных частиц от псевдо быстроты η , наблюдаемая во взаимодействиях тяжёлых ионов при релятивистских энергия, имеет плато в центральной части распределения. Вклад в эту область дают частицы, рождающиеся

a) <input type="checkbox"/> в основном в областях фрагментации остатков провзаимодействовавших ядер	c) <input type="checkbox"/> в основном из файерболла, возникающего в области перекрытия провзаимодействовавших ядер
b) <input type="checkbox"/> как в областях фрагментации остатков так и в области перекрытия провзаимодействовавших ядер	

7. Эффект подавления струй, наблюдаемый во взаимодействиях тяжёлых ионов при релятивистских энергия, с ростом центральности соударений

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

8. Пусть λ_D - Дебаевская длина экранирования цветного заряда в кварк-глюонной материи (КГМ), а r - радиус чармониев ($c\bar{c}$), тогда при $r > \lambda_D$ образование связанных состояний ($q\bar{q}$)

a) <input type="checkbox"/> будет подавлено в КГМ	c) <input type="checkbox"/> будет усиливаться в КГМ
b) <input type="checkbox"/> не изменится по сравнению с образованием в pp -взаимодействиях	

9. Усиление выхода странных частиц во взаимодействиях тяжёлых ионов при релятивистских энергия по сравнению с pA -взаимодействиями будет проявляться сильнее для

a) <input type="checkbox"/> Λ^0 -гиперонов	c) <input type="checkbox"/> Ω -гиперонов
b) <input type="checkbox"/> Ξ^- -гиперонов	

10. Процесс перерасеяния рождённых частиц учитывается в модели?

a) <input type="checkbox"/> «участников»	c) <input type="checkbox"/> обоих вариантах
b) <input type="checkbox"/> «температурной»	

11. Каков физический смысл явления «перемежаемости» в распределениях характеристик вторичных частиц при столкновении релятивистских ядер?

a) <input type="checkbox"/> установление переходной стадии процесса	c) <input type="checkbox"/> возникновение структур в случайной среде
b) <input type="checkbox"/> термализация	

12. Чем обусловлена эффективность изучения флуктуаций в отдельных событиях множественного рождения?

a) <input type="checkbox"/> уникальностью события	c) <input type="checkbox"/> большой множественностью вторичных частиц
b) <input type="checkbox"/> его топологическими особенностями	

13. Каковы основные экспериментальные признаки потоков вторичных частиц в ядро-ядерных столкновениях?

a) <input type="checkbox"/> изменение состава вторичных частиц	c) <input type="checkbox"/> изменение температуры центрального файерболла
b) <input type="checkbox"/> анизотропия вылета вторичных частиц	

14. Задача метода интерферометрии (ядерной фемтоскопии) определить

a) <input type="checkbox"/> массовый состав вторичных частиц	c) <input type="checkbox"/> температуру области испускания
b) <input type="checkbox"/> время испускания и размеры	

источника вторичных частиц	
----------------------------	--

15. Фит данных по отношениям средних выходов частиц в рамках статистической модели показывает, что с ростом энергии сталкивающихся ядер барионный химический потенциал

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

2.2 Контроль по итогам (КИ) - 15 Неделя

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

Для рубежного контроля успеваемости используются Контрольно-измерительные материалы, состоящие из теста.

Второй тест соответствует учебному материалу 7-12 недель, содержит 15 вопросов на которые студентам предлагается ответить за 20 минут. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. 9-10 баллов соответствуют оценке удовлетворительно (зачёт), 11-12 – хорошо, 13-15- отлично.

Ниже приводятся вопросы тестов с ответами.

Ответы к тесту №2: 1a;2c;3a;4b;5c;6c;7b;8a;9c;10b;11c;12c;13b;14b;15b

Тест №2.

Ф.И.О. _____ Группа _____ Дата _____

(Выберите один правильный ответ и зачеркните квадрат напротив него.)

1. Значения зависимости ядерного модифицированного фактора R_{AA} от поперечного импульса в интервале $2 < P_t < 20$ ГэВ/с для dA- взаимодействий

a) <input type="checkbox"/> превышают аналогичные значения для AA- взаимодействий	c) <input type="checkbox"/> оказываются меньше аналогичных значений для AA- взаимодействий
b) <input type="checkbox"/> совпадают с аналогичными значениями для AA- взаимодействий	

2. В случае, когда эллиптический поток $V_2 > 0$

a) <input type="checkbox"/> в плоскости реакции вылетает меньше вторичных частиц, чем в перпендикулярном направлении	c) <input type="checkbox"/> в плоскости реакции вылетает больше вторичных частиц, чем в перпендикулярном направлении
b) <input type="checkbox"/> вторичные частицы вылетают изотропно	

3. С ростом энергии взаимодействия сталкивающихся ядер эллиптический поток V_2

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

4. Как изменяется ширина корреляционного пика в пространстве относительных импульсов, получаемая при исследовании размеров источника вторичных частиц методом парных корреляций с малым относительным импульсом, с увеличением размера изучаемого источника

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

5. При исследовании размеров источника вторичных частиц методом парных корреляций с малым относительным импульсом с использованием параметризации Берча-Пратта получают

оценки параметров R_{out} и R_{side} . Как изменяется экспериментально наблюдаемое отношение R_{out}/R_{side} с ростом энергии соударяющихся ионов?

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

6. Зависимость множественности заряженных частиц от псевдо быстроты η , наблюдаемая во взаимодействиях тяжёлых ионов при релятивистских энергия, имеет плато в центральной части распределения. Вклад в эту область дают частицы, рождающиеся

a) <input type="checkbox"/> в основном в областях фрагментации остатков провзаимодействовавших ядер	c) <input type="checkbox"/> в основном из файерболла, возникающего в области перекрытия провзаимодействовавших ядер
b) <input type="checkbox"/> как в областях фрагментации остатков так и в области перекрытия провзаимодействовавших ядер	

7. Эффект подавления струй, наблюдаемый во взаимодействиях тяжёлых ионов при релятивистских энергия, с ростом центральности соударений

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

8. Пусть λ_D - Дебаевская длина экранирования цветного заряда в кварк-глюонной материи (КГМ), а r - радиус чармониев ($c\bar{c}$), тогда при $r > \lambda_D$ образование связанных состояний ($q\bar{q}$)

a) <input type="checkbox"/> будет подавлено в КГМ	c) <input type="checkbox"/> будет усиливаться в КГМ
b) <input type="checkbox"/> не изменится по сравнению с образованием в pp -взаимодействиях	

9. Усиление выхода странных частиц во взаимодействиях тяжёлых ионов при релятивистских энергия по сравнению с pA -взаимодействиями будет проявляться сильнее для

a) <input type="checkbox"/> Λ^0 -гиперонов	c) <input type="checkbox"/> Ω -гиперонов
b) <input type="checkbox"/> Ξ -гиперонов	

10. Процесс перерасеяния рождённых частиц учитывается в модели?

a) <input type="checkbox"/> «участников»	c) <input type="checkbox"/> обоих вариантах
b) <input type="checkbox"/> «температурной»	

11. Каков физический смысл явления «перемежаемости» в распределениях характеристик вторичных частиц при столкновении релятивистских ядер?

a) <input type="checkbox"/> установление переходной стадии процесса	c) <input type="checkbox"/> возникновение структур в случайной среде
b) <input type="checkbox"/> термализация	

12. Чем обусловлена эффективность изучения флуктуаций в отдельных событиях множественного рождения?

a) <input type="checkbox"/> уникальностью события	c) <input type="checkbox"/> большой множественностью вторичных частиц
b) <input type="checkbox"/> его топологическими особенностями	

13. Каковы основные экспериментальные признаки потоков вторичных частиц в ядро-ядерных столкновениях?

a) <input type="checkbox"/> изменение состава вторичных частиц	c) <input type="checkbox"/> изменение температуры центрального файерболла
b) <input type="checkbox"/> анизотропия вылета вторичных	

частиц	
--------	--

14. Задача метода интерферометрии (ядерной фемтоскопии) определить

a) <input type="checkbox"/> массовый состав вторичных частиц	c) <input type="checkbox"/> температуру области испускания
b) <input type="checkbox"/> время испускания и размеры источника вторичных частиц	

15. Фит данных по отношениям средних выходов частиц в рамках статистической модели показывает, что с ростом энергии сталкивающихся ядер барионный химический потенциал

a) <input type="checkbox"/> растёт	c) <input type="checkbox"/> не меняется
b) <input type="checkbox"/> убывает	

3 Семестр

Зачет

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на устном зачёте
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Ускорители тяжелых ионов (ядерные коллайдеры) RHIC(USA), LHC(CERN), энергии, “пучковые” ядра, светимости. Экспериментальные установки и их основные задачи.
2. Особенности экспериментальной методики для исследования ядро-ядерных взаимодействий, используемые типы детекторов и их характеристики на примере установки АЛИСА.
3. Кинематика столкновений при высоких энергиях. «Быстрота» частицы, продольные и поперечные импульсы частиц в экспериментах на коллайдерах, распределения частиц по скейлинговым переменным.
4. Использование переменных сферисити и траст для изучения формы события. Алгоритмы выделения струй.
5. Плоскость реакции. Экспериментальные методы определения плоскости реакции. Форма области перекрытия ядер, определение эксцентриситета.
6. Центральность события. Методы оценки центральности в реальных экспериментах.
7. Рассеяние на абсолютно поглощающем ядре. Представление прицельного параметра. Оптическая теорема.
8. Теория Глаубера-Ситенко многократного рассеяния нуклона на ядре. Функция ядерной толщины.
9. Среднее число неупругих столкновений в протон-ядерных взаимодействиях.
10. Ядро – ядерные столкновения. Функция толщины 2-х ядер с прицельным параметром b между их центрами.
11. Среднее число неупругих соударений и число участвующих (“раненых”) нуклонов в A+A столкновениях.
12. Образование и эволюция ядерной материи. Фазовая диаграмма КХД.
13. Кварк-глюонная плазма как идеальный газ. Уравнения состояния. Температура, энтропия, химический потенциал.
14. Формула Бьеркина для определения плотности энергии Оценка плотности энергии в центральных ядро – ядерные столкновениях.
15. Множественность частиц в зависимости от энергии от энергии \sqrt{s} и поперечного импульса p_T в A+A взаимодействиях.
16. Оценка энергии, идущей на образование новой материи в A+A взаимодействиях
Зависимость множественности от центральности ядро-ядерного столкновения
17. Относительное подавление выхода частиц при больших p_T в A+A взаимодействиях.
18. Зависимость сечения образования частиц от «быстроты» в A+A взаимодействиях.
19. Подавление рождения чармониев в A+A взаимодействиях.

20. Усиление выхода странных частиц в А+А взаимодействиях.
21. Относительный выход частиц в А+А взаимодействиях. Барийонный химический потенциал в А+А взаимодействиях.
22. Подавление событий со струями “back to back” в А+А взаимодействиях
23. Коллективные потоки в горячих ядрах . Методы наблюдения коллективных потоков. Эллиптический поток в А+А взаимодействиях.
24. «Плавление» резонансов в А+А взаимодействиях.
25. Размеры области взаимодействия ядер после адронизации партонов и прекращения взаимодействия в конечном состоянии. Метод определения пространственно-временных размеров источников излучения частиц с помощью корреляций с малым относительным импульсом (фемтоскопии).
26. Флуктуации вторичных частиц в релятивистских ядро-ядерных столкновениях . Плотность, температура, быстрота , множественность. Зарядовые флуктуации и корреляции . Поперечный импульс

Экзамен

Аннотация

На зачете/экзамене выдается билет, содержащий два вопроса из списка и отводится 40 минут на подготовку. После подготовки студент на них отвечает и получает два дополнительных вопроса не из списка.

Критерии общей оценки:

Оценка неудовлетворительно (2F) ставится, если студент не смог продемонстрировать ключевые знания и навыки по данной дисциплине.

Оценка удовлетворительно (3E, 3D) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, но не смог продемонстрировать углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями по данной дисциплине, что может выражаться в неуверенном ответе на вопросы преподавателя.

Оценка хорошо (4D, 4C, 4B) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, продемонстрировал углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями дисциплины, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности взаимосвязи между изучаемыми в данной дисциплине объектами.

Оценка отлично (5A) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, продемонстрировал углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями и смог разъяснить особенности взаимосвязи между

изучаемыми в данной дисциплине объектами, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Правильно решил задачу.

Билеты к экзамену

Билет №1

1. Кинематика столкновений при высоких энергиях. «Быстрота» частицы, продольные и поперечные импульсы частиц в экспериментах на коллайдерах, распределения частиц по скейлинговым переменным.
2. Фактор ядерной модификации.

Билет №2

1. Плоскость реакции. Экспериментальные методы определения плоскости реакции. Форма области перекрытия ядер, определение эксцентриситета.
2. Глобальная поляризация гиперонов. Зависимость глобальной поляризации от энергии столкновений.

Билет №3

1. Центральность события. Методы оценки центральности в реальных экспериментах.
2. Химическое замораживание. Оценка температуры и химического потенциала.

Билет №4

1. Рассеяние на абсолютно поглощающем ядре. Представление прицельного параметра. Оптическая теорема.
2. Кинетическое замораживание. Оценка температуры и химического потенциала.

Билет №5

1. Образование и эволюция ядерной материи. Фазовая диаграмма КХД
2. Размеры области взаимодействия ядер после адронизации партонов и прекращения взаимодействия в конечном состоянии. Метод определения пространственно-временных размеров источников излучения частиц с помощью корреляций с малым относительным импульсом (фемтоскопии).

Билет №6

1. Формула Бьеркина для определения плотности энергии. Оценка плотности энергии в центральных ядро – ядерных столкновениях.
2. «Плавление» резонансов в $A+A$ взаимодействиях.

Билет №7

1. Оценка энергии, идущей на образование новой материи в $A+A$ взаимодействиях. Зависимость множественности от центральности ядро-ядерного столкновения.
2. Подавление событий со струями “back to back” в $A+A$ взаимодействиях.

Билет №8

1. Образование чармония в A+A взаимодействиях.
2. Коллективные потоки. Методы наблюдения коллективных потоков. Эллиптический поток в A+A взаимодействиях.

Билет №9

1. Относительное подавление выхода частиц при больших p_T в A+A взаимодействиях.
2. Коллективные потоки. Методы наблюдения коллективных потоков. Направленный поток в A+A взаимодействиях.

Билет №10

1. Усиление выхода странных частиц в A+A взаимодействиях.
2. Плоскость реакции. Экспериментальные методы определения плоскости реакции. Форма области перекрытия ядер, определение эксцентриситета.

Билет №11

1. Подавление событий со струями “back to back” в A+A взаимодействиях.
2. Центральность события. Методы оценки центральности в реальных экспериментах.

Билет №12

1. Кварк-глюонная плазма как идеальный газ. Уравнения состояния. Температура, энтропия, химический потенциал.
2. Фактор ядерной модификации.

Билет №13

1. Кинематика столкновений при высоких энергиях. «Быстрота» частицы, продольные и поперечные импульсы частиц в экспериментах на коллайдерах, распределения частиц по скейлинговым переменным.
2. Коллективные потоки. Методы наблюдения коллективных потоков. Эллиптический поток в A+A взаимодействиях.

Билет №14

1. Размеры области взаимодействия ядер после адронизации партонов и прекращения взаимодействия в конечном состоянии. Метод определения пространственно-временных размеров источников излучения частиц с помощью корреляций с малым относительным импульсом (фемтоскопии).
2. Плоскость реакции. Экспериментальные методы определения плоскости реакции. Форма области перекрытия ядер, определение эксцентриситета.

Билет №15

1. Оценка энергии, идущей на образование новой материи в $A+A$ взаимодействиях. Зависимость множественности от центральности ядро-ядерного столкновения.
2. Глобальная поляризация гиперонов. Зависимость глобальной поляризации от энергии столкновений.

Билет №16

1. Кварк-глюонная плазма как идеальный газ. Уравнения состояния. Температура, энтропия, химический потенциал.
2. Коллективные потоки. Методы наблюдения коллективных потоков. Направленный поток в $A+A$ взаимодействиях.