

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФИЛИАЛ МГУ В Г. ДУБНЕ

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
филиала МГУ в г.Дубне
/ Э.Э. Боос /
«01» сентября 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Научно-исследовательский семинар

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

03.04.02 Физика

Направленность (профиль) ОПОП:

Физика элементарных частиц, Фундаментальная и прикладная ядерная физика

Форма обучения: Очная форма обучения

Дубна 2024 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки программы магистратуры 03.04.02 «Физика».

Год (годы) приема на обучение _____

Авторы–составители:

1. д.ф.-м.н. Авдеев М.В.
2. к.ф.м.-н. Климочкина А.А.

Руководители магистерских программ

1. Доктор физ.-мат. наук, профессор академик РАН В.А. Матвеев, заведующий кафедрой физического факультета МГУ
2. Доктор физ.-мат. наук, академик РАН Г.В. Трубников, по совместительству заведующий кафедрой физического факультета МГУ

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Научно-исследовательский семинар»

В курсе обсуждается ряд теоретических исследований и экспериментов в физике ионов высоких и промежуточных энергий, в физике, исследуемой путем детектирования нейтрино, в физике нейтрона, а также прикладных задач, связанных с детектированием нейтронов. Курс нацелен на формирование представлений студентов о текущих и перспективных исследованиях по научным направлениям Объединенного института ядерных исследований, на ознакомление студентов с научными коллективами, ведущими эти исследования.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (при наличии)
3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями
4. Формат обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины
8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий
9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).
11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.
14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар» реализуется на 1-ом курсе в 1-ом семестре магистратуры и входит в состав обязательной части.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Базовые знания в области общей и теоретической физики в объеме классических университетских курсов

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-6	<p><u>Знать</u> основы и закономерности социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач</p> <p><u>Уметь</u> грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия учетом особенностей аудитории, соблюдая этические нормы</p> <p><u>Владеть</u> навыками организации продуктивного взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; приемами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия</p>
УК-7	<p><u>Знать</u> основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов становления научного работника</p> <p><u>Уметь</u> решать задачи собственного профессионального и личностного развития, расставлять приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p><u>Владеть</u> навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов непрерывного образования</p>
ПК-1	<p><u>Знать</u> разделы ядерной физики, необходимыми для решения поставленной научной задачи</p> <p><u>Уметь</u> применять экспериментальные и теоретические знания при решении поставленной научной задачи</p> <p><u>Владеть</u> экспериментальными и теоретическими методами исследования при решении научных задач в области современной ядерной физики</p>

3. Форма обучения: очная.

4. **Язык обучения:** русский.

5. **Содержание дисциплины**

РАЗДЕЛ 1: ФИЗИКА ИОНОВ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Тема 1.1 Столкновения золото-золото в энергетическом диапазоне комплекса MPD/NICA.

Ускорительный комплекс NICA: фундаментальные цели и задачи. Исследуемая область фазовой диаграммы КХД на ускорительном комплексе NICA. Устройство детектора Multi-Purpose Detector (MPD). Результаты столкновения золото-золото. Анализ полученных частиц.

Тема 1.2 Структура нуклона и коллайдер NICA

История изучения внутренней структуры протона. Кварк-партоновая модель: становление и развитие, а также современное состояние дел. Спин-зависимая структура протона, её изучение на установке Spin Physics Detector (SPD) коллайдера NICA.

Тема 1.3 Эксперимент VM@N на ускорительном комплексе NICA

Коллайдер NICA: обзор экспериментов, которые как планируются к запуску, так и тем, которые уже проводятся в рамках существующей инфраструктуры комплекса. Эксперимент VM@N (барионная материя на Нуклотроне): физическая программа эксперимента. Восстановление (реконструкция) экспериментальных данных в детекторных подсистемах эксперимента VM@N.

Тема 1.4 Применение машинного обучения к анализу процессов рождения бозона Хиггса в ассоциации с топ-кварком

Бозон Хиггса. Теория процессов рождения и распада бозона Хиггса. Эксперимент ATLAS на LHC. Использование машинного обучения для анализа экспериментальных данных

Тема 1.5 Физика очарованных частиц в эксперименте BESIII

Очарованные частицы. Эксперимент BESIII: физическая программа эксперимента, открытия, сделанные на нем. Актуальная программа исследований J/ψ мезона.

РАЗДЕЛ 2: ФИЗИКА ИОНОВ НИЗКИХ ЭНЕРГИЙ

Тема 2.1: Физика деления тяжелых ионов.

Основы физики деления тяжелых ионов. Исследование свойств сверхтяжёлых продуктов реакций слияния тяжелых ионов. Актуальные экспериментальные исследования в ЛЯР Г.Н. Флерова

Тема 2.2 Плотность нейтронно-избыточных ядер.

Распределения плотности ядер с гало, с «пузырьковой» структурой. Экспериментальные данные и теоретические подходы к описанию экзотических распределений плотности ядер. Использование дисперсионной оптической модели для описания структуры нейтронно-избыточных ядер.

Тема 2.3 Особенности сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и

энергодисперсионного микроанализа при астробиологических исследованиях метеоритов

Научные исследования сектора астробиологии в Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ. Устройство сканирующего электронного микроскопа (СЭМ). Основы энергодисперсионного микроанализа. Проблемы, возникающие при получении изображений и микроанализе, методы их устранения.

РАЗДЕЛ 3: НЕЙТРИННАЯ ФИЗИКА

Тема 3.1: Электронные антинейтрино от реактора: от открытия до будущих экспериментов

Способы получения реакторных антинейтрино. Физические задачи, решаемые при помощи электронных антинейтрино от реактора. Обзор текущих и строящихся реакторных антинейтринных экспериментов.

Тема 3.2: Нейтрино, которые создает человек.

Обзор современных ускорительных нейтринных экспериментов. Создание нейтринного пучка. Регистрация нейтрино в детектирующих системах. Эксперимент NOvA: определение осцилляционных параметров нейтрино.

Тема 3.3: Нейтринный телескоп Baikal GVD

Астрофизические нейтрино: происхождение, особенности, основные принципы их детектирования. Нейтринный телескоп Baikal GVD: технические характеристики, состояние эксперимента на сегодняшний день. Перспектива и место Байкальского телескопа среди других нейтринных телескопов мира.

Тема 3.4: Гео-нейтрино и исследования строения Земли

Гео-нейтрино: происхождение, аспекты наблюдения. Анализ данных регистрации гео-нейтрино детекторами BOREXINO и KamLAND. Обзор проблем, которые могут быть решены с помощью данных о гео-нейтрино. Перспективы исследований.

Тема 3.5 Регистрация атмосферных нейтрино в эксперименте NOvA

Атмосферные и солнечные нейтрино. Современные методы детектирования и обработки больших объемов данных. Эксперимент NOvA: потенциальная возможность регистрации событий атмосферных нейтрино.

Тема 3.6 Эксперименты по поиску темной материи. Изучение редких процессов

Темная материя: свидетельства существования. Эксперименты по прямому поиску частиц темной материи. Изучение редких процессов в рамках данных экспериментов. Эксперимент DarkSide, оценка чувствительности к двойному К-захвату на Ar-36

РАЗДЕЛ 4: ЗАДАЧИ ФИЗИКИ НЕЙТРОНОВ

Тема 4.1: Исследование магнитных низкоразмерных гетероструктур методом рефлектометрии поляризованных нейтронов.

Источники поляризованных нейтронов. Метод рефлектометрии поляризованных нейтронов. Ферромагнетизм и сверхпроводимость в слоистых структурах.

Тема 4.2: Везикулярные нанолечения.

Нанообъект везикула. Исследования малоугловым рассеянием нейтронов различных везикулярных систем (однокомпонентные везикулы из синтетических фосфолипидов, двухкомпонентные везикулы фосфолипид/детергент, многокомпонентные везикулы из натуральных фосфолипидов). Сравнение возможности нейтронного и синхротронного излучения для исследования везикулярных систем.

7. Объем дисциплины

НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Трудоёмкость	объем учебной нагрузки в ак. часах
---------------------	--------------	------------------------------------

	в зачетных единицах	Общая трудоемкость	в том числе ауд.занятий				Самостоятельная работа студентов
			Общая аудиторная нагрузка	Лекций	Семинаров	Учебно-практические занятия	
Научно-исследовательский семинар	2	72	36	18	18		36

8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Изучение курса «Научно-исследовательский семинар» включает в себя лекции, на которых рассматривается теоретическое содержание курса; семинарские занятия, предусматривающие углубленное изучение и обсуждение вопросов, обозначенных в темах дисциплины; самостоятельную работу, заключающуюся в подготовке к лекционным и семинарским занятиям. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на семинарских занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

№ темы		Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	Семинары	Учебно-практические занятия (лабораторные или практические занятия)			
1	1.1 Физика ионов высоких энергий. Столкновения золото-золото в энергетическом диапазоне комплекса MPD/NICA	4	1	1		2	Оп	
2	1.2 Физика ионов высоких энергий. Структура нуклона и коллайдер NICA	4	1	1		2	Оп	
3	1.3 Физика ионов высоких энергий. Эксперимент BM@N	4	1	1		2	Оп	

	на ускорительном комплексе NICA						
4	1.4 Физика ионов высоких энергий. Применение машинного обучения к анализу процессов рождения бозона Хиггса в ассоциации с топ-кварком	4	1	1		2	Оп
5	1.5 Физика ионов высоких энергий. Физика очарованных частиц в эксперименте BESIII	4	1	1		2	Т
6	2.1 Физика ионов низких энергий. Физика деления тяжелых ионов.	4	1	1		1	Оп
7	2.2 Физика ионов низких энергий. Плотность нейтронно-избыточных ядер.	4	1	1		2	Оп
8	2.3 Физика ионов низких энергий. Особенности сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и энергодисперсионного микроанализа при астробиологических исследованиях метеоритов	4	1	1		2	Т
9	3.1 Нейтринная физика. Электронные антинейтрино от реактора: от открытия до будущих экспериментов	4	1	1		1	Оп
10	3.2 Нейтринная физика. Нейтрино, которые создает человек.	4	1	1		2	Оп
11	3.3 Нейтринная физика. Нейтринный телескоп Baikal GVD	4	1	1		2	Оп
12	3.4 Нейтринная физика. Гео-нейтрино и исследования строения Земли	4	1	1		2	Оп
13	3.5 Нейтринная физика. Регистрация атмосферных нейтрино в эксперименте NOvA	4	1	1		2	Оп
14	3.6 Нейтринная физика. Эксперименты по поиску темной материи. Изучение редких процессов	4	1	1		2	Т
15	4.1 Задачи физики нейтронов. Исследование магнитных низкоразмерных гетероструктур методом рефлектометрии поляризованных нейтронов.	4	2	2		2	Оп
16	4.2 Задачи физики нейтронов. Везикулярные нанолечения.	8	2	2		2	Оп
	Промежуточная аттестация	4				4	зачет

ИТОГО:	72	1 8	1 8	36
---------------	----	--------	--------	----

ДЗ- домашнее задание, Оп- опрос, КР- контрольная работа, Т- тестирование, Реф - реферат

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль по дисциплине «Научно-исследовательский семинар» осуществляется на лекциях и семинарских занятиях и заключается в оценке активности и качества участия в опросах и собеседованиях по проблемам, изучаемых в рамках тем лекционных занятий, аргументированности позиции; оценивается широта используемых теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Научно-исследовательский семинар» проводится во втором семестре в форме зачета в виде письменной работы.

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Тематический опрос (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по тематике предыдущей лекции и рассчитанное на выяснение объема и качества знаний, усвоенных обучающимися по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме)	Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Тестирование	Средство контроля, позволяющее получить оценку уровня фактических знаний аспиранта по изученной теме.	Образцы тестов
Оценочные средства промежуточной аттестации		
Письменная работа	Средство, позволяющее оценить сформированность систематических представлений о методах научно-исследовательской деятельности.	Перечень вопросов к зачету
Собеседование	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей	Требования к порядку проведения собеседования

11. Шкала оценивания.

Результаты обучения («знает», «умеет», «владеет», имеет навык или опыт»), которые оцениваются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации по Научно-исследовательскому семинару, соотнесенные с формируемыми компетенциями выпускников образовательной программы, приведены в п.1 настоящей программы.

Оценка «Отлично» выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу семинара; глубоко и всесторонне изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах освоения дисциплины; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения; получившему положительный отзыв от руководителя.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, выполнившему Программу НИР; изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; доложившему о результатах освоения дисциплины и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, в основном выполнившему Программу семинара; ознакомившемуся с организацией научно-исследовательской работы; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах освоения дисциплины и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, не выполнившему Программу семинара и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; слабо знающему содержание и организацию научно-исследовательской работы; получившему неудовлетворительный отзыв от руководителя семинара.

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Пример:

Вопросы по теории:

1. Основы стандартной модели. Диаграмма КХД. Изучение кварк-глюонной плазмы. Эксперименты на коллайдерах RHIC, LHC. Современное состояние дел.
2. Спин протона. Теоретические модели. Эксперименты по определению спина протона на установках RHIC, NICA.
3. Детектор ATLAS LHC: регистрация бозона Хиггса. Теоретические предсказания для сечений образования бозона Хиггса с разными значениями масс и с разными механизмами рождения. Каналы распада, в которых можно зарегистрировать бозон Хиггса.
4. Нейтринные осцилляции $\nu_\mu \rightarrow \nu_e, \nu_\tau$: в вакууме, в веществе с постоянной плотностью, в веществе с переменной плотностью.

5. Экспериментальное изучение нейтринных осцилляций $\nu_\mu \rightarrow \nu_e, \nu_\tau$. Эксперименты при низких энергиях (реакторные), при высоких энергиях (ускорительные). Осцилляции дальних нейтрино. Осцилляции солнечных нейтрино. Осцилляции атмосферных нейтрино.
6. Проблема масс нейтрино: теоретические модели (калибровочные теории, космология). Экспериментальное определение массы нейтрино: слабые распады, безнейтринный двойной бета-распад, распады тяжелых нейтрино, нейтрино от сверхновых.
7. Синтез сверхтяжелых ядер. Какие реакции следует использовать для синтеза сверхтяжелых ядер, типы бомбардирующих ядер, ожидаемые величины сечений, ожидаемые энергии возбуждения составного ядра и каналы снятия возбуждения образующихся ядер?
8. Остров стабильности. Теоретические модели, предсказывающие существование острова стабильности $Z = 114, N \sim 184$. Экспериментальные успехи в поисках долгоживущих сверхтяжелых элементов. «Фабрика» сверхтяжелых элементов в ЛЯР ОИЯИ.
9. Нейтронная физика. Источники нейтронов. Нейтронная радиография и томография. Производство изотопов для медицины. Комплементарность рассеяния нейтронов, рентгеновского и синхротронного излучения.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

I. Задание закрытого типа на установление соответствия

1. Соотнесите роль участника научно-исследовательского семинара с ее описанием:

А	Участник, выступающий с презентацией своего исследования, излагающий цели, метод и результаты работы для обсуждения	1	Докладчик
В	Лицо, организующее заседание: объявляет тему, регламент, предоставляет слово докладчику и следит за порядком и временем	2	Оппонент (дискутант)
С	Все присутствующие на семинаре, кроме основных выступающих, которые слушают доклад, задают вопросы и участвуют в дискуссии	3	Ведущий семинара
Д	Участник, заранее ознакомившийся с работой докладчика и выступающий с критическими комментариями, вопросами и замечаниями по	4	Аудитория (слушатели)

	существованию исследования		
Е	Представитель редакции научного журнала, оценивающий возможность публикации представленного исследования.	5	

2. Соотнесите часть научной презентации с ее назначением:

А	Блок, в котором докладчик формулирует основные выводы своего исследования, подчёркивает значение полученных результатов и предлагает рекомендации или направления дальнейших работ	1	Введение
В	Часть, где приводится краткая справка о самом докладчике, его заслугах и регалиях, чтобы представить его аудитории	2	Обзор литературы
С	Раздел, раскрывающий теоретический фундамент работы: основные понятия, модели и результаты предыдущих исследований, на которые опирается доклад	3	Методология исследования
Д	Вступительная часть выступления, в которой формулируются проблема, цель исследования, даётся обоснование актуальности темы и кратко очерчивается структура доклада	4	Заключение
Е	Раздел презентации, описывающий использованные методы сбора и анализа данных, исследовательскую выборку и процедуру проведения исследования.	5	Визитная карточка (опционально)

3. Соотнесите задачи соответствующих структур научного исследования:

Информация	Моральное понятие
А	Актуальность работы
	1
	Введение

Б	Степень разработанности темы	2	Заключение
В	Рекомендации, полученные в ходе исследования	3	
Г	Основные выводы работы	4	
Д	Основные задачи исследования	5	

4. Соотнесите элемент построения аргументации с его характеристикой:

А	Утверждение или совокупность идей, приводимых для обоснования основной позиции; содержит факты, данные или логические доводы, подкрепляющие главную мысль	1	Тезис
В	Основная мысль, утверждение, которое требуется доказать в ходе обсуждения; то, что докладчик выдвигает в качестве своего положения	2	Доказательство (аргумент)
С	Завершающая часть аргументации, в которой подводятся итоги: на основании представленных аргументов формулируется подтверждение или опровержение исходного тезиса	3	Контраргумент
Д	Возможное возражение или противоположное мнение, приводимое с целью проверки прочности исходного тезиса или поиска слабых мест в рассуждении	4	Вывод
Е	Приём воздействия на эмоции аудитории вместо предъявления рациональных доводов по существу.	5	

II. Задание закрытого типа на установление последовательности.

1. Упорядочите основные шаги подготовки научного доклада для семинара:

А) Создание структуры доклада и подготовка наглядных материалов (слайдов) в соответствии с этой структурой; В) Репетиция выступления, проверка укладывания в регламент и ясности изложения; С) Определение ключевых идей и формулировка тезисов выступления; Д) Публичное выступление на семинаре и ответы на вопросы аудитории.

2. Определите последовательность основных этапов проведения заседания научного семинара:

А) Презентация исследования: докладчик излагает цель, метод и результаты своей работы; В) Открытие семинара: ведущий обозначает тему встречи, представляет докладчика и

регламент работы; С) Обсуждение: оппонент (или участники аудитории) задаёт вопросы, высказывает замечания, начинается общая дискуссия; D) Завершение семинара: ведущий подводит итоги обсуждения, резюмирует основные выводы и закрывает заседание.

3. Расположите в логической последовательности шаги построения аргумента для защиты гипотезы:

А) Предвосхищение и рассмотрение возможных контраргументов, подготовка ответов на них; В) Формулирование тезиса или гипотезы, которую необходимо отстаивать; С) Связывание выбранных доказательств с тезисом, объяснение, как именно они подтверждают выдвинутую позицию; D) Формулирование вывода, обобщающего представленную аргументацию с учетом обсужденных контраргументов; Е) Подбор и анализ фактов, данных или примеров, которые могут служить основаниями в поддержку тезиса.

4. Упорядочите этапы критического анализа научной статьи при подготовке к семинару:

А) Детальный анализ методологии исследования, оценка корректности примененных методов и объема данных; В) Первичное ознакомление с текстом статьи, выделение основной темы, цели и выводов работы; С) Анализ результатов и интерпретации: проверка обоснованности полученных автором выводов, сопоставление их с предъявленными данными; D) Формулирование замечаний и вопросов: определение сильных и слабых сторон статьи, подготовка конструктивных критических замечаний и вопросов для обсуждения на семинаре.

III. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных.

1. Что из перечисленного является ключевым фактором успешной научной презентации?

- А. Чёткая структура доклада и выделение основных результатов исследования.
- В. Максимальное использование сложных терминов без пояснений, чтобы подчеркнуть эрудицию докладчика.
- С. Чтение текста презентации монотонным голосом, без отклонений от подготовленного сценария.
- D. Игнорирование вопросов слушателей ради экономии времени.

2. Если на научном семинаре оппонент выдвинул серьезное возражение против вашей гипотезы, как целесообразнее всего поступить докладчику?

- А. Проигнорировать замечание и продолжать выступление, делая вид, что вопрос не относится к делу.
- В. Отреагировать эмоционально, поставив под сомнение компетентность оппонента.
- С. Признать обоснованность поднятого вопроса и ответить на него, опираясь на данные исследования, либо отметить, как этот момент может быть учтен в дальнейшей работе.
- D. Немедленно остановить презентацию и отказаться от первоначальной гипотезы, раз возникло возражение.

3. Какова основная цель проведения научно-исследовательского семинара в образовательном процессе магистратуры?

- А. Обеспечить открытую площадку для критического обсуждения исследований, обмена идеями и совершенствования научных работ студентов.
- В. Провести итоговую аттестацию магистрантов в форме экзамена по всем прослушанным дисциплинам.

- C. Обучить навыкам безусловного согласия с мнением научного руководителя.
- D. Предоставить студентам возможность неформального общения на отвлеченные от науки темы.

4. Какова основная цель выступления на научно-исследовательском семинаре?

- A. Апробировать научные гипотезы, план исследования в процессе научно-исследовательской работы
- B. Получить отчетность по соответствующей дисциплине
- C. Продемонстрировать безусловное согласие с мнением научного руководителя семинара
- D. Похвастаться своими научными достижениями и связями

IV. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных

1. Какие из перечисленных действий относятся к лучшим практикам при проведении устной научной презентации? (Выберите все подходящие варианты.)

- A. Поддержание визуального контакта с аудиторией и ясное, громкое изложение материала.
- B. Перегрузка слайдов большим количеством текста и мелким шрифтом для полноты информации.
- C. Четкое соблюдение регламента времени выступления.
- D. Иллюстрация ключевых пунктов доклада графиками, таблицами или примерами для наглядности.
- E. Игнорирование реакции аудитории, чтобы не сбиться с заранее заученного текста.

2. Какие из следующих утверждений о научной аргументации верны? (Выберите все подходящие варианты.)

- A. Сильный аргумент опирается на проверяемые факты или надежные данные.
- B. Допустимо атаковать личность оппонента, если его аргументы ошибочны по сути.
- C. Рассмотрение альтернативных точек зрения и контраргументов может укрепить позицию докладчика.
- D. Эмоциональные призывы считаются более убедительными, чем логические доводы, в академической дискуссии.
- E. Логическая последовательность и непротиворечивость — важные свойства убедительной аргументации.

3. Какие виды активности обычно характерны для научно-исследовательского семинара? (Выберите все подходящие варианты.)

- A. Презентация собственного исследования магистрантом.
- B. Коллективное обсуждение доклада с вопросами, критикой и предложениями.
- C. Формальное тестирование слушателей семинара по материалам доклада.
- D. Обмен рекомендациями по улучшению исследований, выработка новых идей в дискуссии.
- E. Прослушивание лекции преподавателя без возможности задать вопрос.

4. Какие качества присущи эффективному оппоненту (дискутанту) на научном семинаре? (Выберите все подходящие варианты.)

- A. Умение высказывать конструктивную критику, обоснованно указывая на слабые места работы.
- B. Личная заинтересованность в провале докладчика и демонстративное выражение превосходства.
- C. Способность внимательно слушать докладчика и понимать суть его аргументов.

- D. Агрессивный напор и непримиримость в споре, отказ признавать любые доводы оппонента.
- E. Предложение альтернативных идей и советов, которые могут помочь улучшить исследование.

5. Задание открытого типа с развёрнутым ответом

1. Каковы основные требования к эффективной научной презентации результатов исследования? Опишите, какие элементы делают доклад понятным и убедительным.
2. Какую роль играет научно-исследовательский семинар в подготовке исследователя? Охарактеризуйте его значение для развития навыков критического мышления, аргументации и презентации результатов.
3. Почему для ученого важно уметь аргументированно защищать свою гипотезу и как критическая дискуссия на семинаре способствует улучшению исследования?
4. В чем состоит ценность коллективного обсуждения хода научного исследования под руководством научного руководителя?

14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Основная литература

1. Л.В.Окунь. Введение в физику элементарных частиц. -М.: Наука, 1988.
2. А.Л.Любимов, Д.Киш. Введение в экспериментальную физику частиц. Дубна, 1999.
3. Н.В.Красников, В.А.Матвеев. Новая физика на Большом адронном коллайдере, М.:КРАСАНД, 2011
4. И.П. Лохтин, Л.И.Сарычева. Изучение кварк-глюонной материи в соударениях ядер высоких энергий, 2011.
5. Дж. Бакал Нейтринная астрофизика, Москва, Изд-во «Мир», 1993
6. Ю.А. Мостовой, К.Н. Мухин, О.О. Патаракин. Нейтрон вчера, сегодня, завтра. УФН, т. 166, №3 (1996)

Дополнительная литература

1. R.Vogt. «Ultrarelativistic Heavy-Ion Collisions», Elsevier Science, 2007.
- 2.D. Ackermann and Ch Theisen, “Nuclear structure features of very heavy and superheavy nuclei—tracing quantum mechanics towards the ‘island of stability’”, Phys. Scr. 92 (2017) 083002 (83pp), doi 10.1088/1402-4896/aa7921

Перечень ресурсов Интернет необходимых для освоения дисциплины:

1. <https://nica.jinr.ru/ru/>
2. <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/AtlasPublic>
3. <https://cms.cern/>
4. <http://map.gsfc.nasa.gov>.
5. <http://bes3.ihep.ac.cn/>
6. <http://juno.ihep.cas.cn/>

7. <https://borex.lngs.infn.it/>
8. <https://novaexperiment.fnal.gov/>
9. <https://baikalgvd.jinr.ru/>

При реализации дисциплины может быть использовано следующее программное обеспечение:

1. Операционная система Astra Linux (<https://astralinux.ru/>) или аналог, с офисным пакетом.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Particle Data Group (<http://pdg.lbl.gov>)
2. Центр данных фотоядерных экспериментов (CDFE) НИИЯФ МГУ(<http://cdfe.sinp.msu.ru/>)

Материально-техническое обеспечение

В соответствии с требованиями п. 5.3. образовательного стандарта МГУ по направлению подготовки «Физика», курс может быть прочитан в поточной аудитории при наличии: работающих электрических розеток, компьютера, проектора, экрана, учебной доски.