

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные проблемы и методология физики»
 Направление подготовки: 03.04.02 - «Физика»
 (Магистерская программа - «Физика ядра и элементарных частиц»)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цели освоения дисциплины— «Современные проблемы и методология физики» являются:

1. изучение основных разделов и особенностей современной квантовой физики, ее взаимосвязь с другими разделами естествознания.
2. Сформулировать главные проблемы, современную методологию и ожидаемые перспективы в развитии квантовой физике.

Задачами курса являются:

1. Уделить особое внимание наиболее важным и интересным задачам квантовой физики и астрономии на начало XXI века;
2. приобретение студентами навыков анализа научной периодики с последующим реферированием.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Современные проблемы и методология физики» относится к разделу «Базовая часть» (Б.) образовательной программы. Приступая к изучению дисциплины «Современные проблемы квантовой физики» студент должен изучить модули «Общая физика», «Теоретическая физика», дисциплину «Квантовая теория поля», «Квантово-полевые методы в статистической физике», «Квантовая хромодинамика», «Суперсимметрия».

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны:

- Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики и физики атомного ядра и частиц; теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики, термодинамики и статистической физики, электродинамики, теории колебаний и волн, квантовой механики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике; квантовую теорию поля, суперсимметрию;
- уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями законами и моделями физики;
- владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации;

Данный курс является необходимым для дальнейшей научно-исследовательской деятельности (ведение самостоятельной научной работы).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

По окончании изучения дисциплины «Современные проблемы и методология физики» студент должен знать основные разделы квантовой физики, особенности современной квантовой физики, современные концепции о новых источниках энергии, характеризовать основные проблемы ядерной физики (безопасный реактор), знать понятие “гало” ядра. Студент должен владеть основными понятиями современной квантовой физики, проблемой экстраполяции астрофизических факторов, понятиями атомный лазер, атомный интерферометр, атомные часы, владеть информацией о современном состоянии науки (планируемые эксперименты). Студент должен уметь формулировать основные проблемы квантовой физики, релятивистские эффекты в задаче трех тел.

4. Содержание разделов дисциплины

№ Раздела	Наименование Раздела	Содержание Раздела	Форма текущего контроля
1.	Проблематика, концепции, наиболее яркие результаты, перспективы.	``Список `` В.Л. Гинзбурга наиболее важных проблем на начало XXI века.	Опрос на лекции
2.	Новые источники энергии, современные концепции.	П.Л.Капица ``Энергия и физика``: физические основы энергетики, перспективы.	Опрос на лекции
3.	Современная проблематика, перспективы безопасного реактора.	Ядерная физика, цепная реакция в уране, современная проблематика, перспективы безопасного реактора. Реакторы на быстрых нейтронах, реакторы-размножители, трансмутация элементов. Ядерная энергетика и термоядерный синтез, физическая проблематика, перспективы	Опрос на лекции
4.	Мюонный катализ	Открытие резонансного образования мезомолекул в Дубне (ОИЯИ). Основные результаты, перспективы, вклад российских ученых.	Опрос на лекции
5.	Кулоновская задача трех тел	слабосвязанные состояния мезомолекул тяжелых изотопов водорода. Аддиабатическое разложение, гиперрадиальные разложения, вариационные расчеты.	Опрос на лекции
6.	Медленные столкновения в системе трех тел.	Резонансы формы, пороговые особенности, эффект Рамзауэра. Резонансное образование мезомолекул дейтерия и дейтерий-третиевых мезомолекул. Девозбуждение мезоатомов при замедлении в смеси изотопов водорода.	Опрос на лекции
7.	Релятивистские эффекты в кулоновской задаче трех тел	Уравнения Брейта, квазипотенциальные уравнения. Релятивистские поправки к уровням энергии мезомолекул. Эффекты поляризации вакуума при резонансном образовании мезомолекул и рассеянии	Опрос на лекции

		мезоатомов в возбужденных состояниях.	
8.	Малонуклонная физика	Ядерные реакции синтеза в мезомолекулах. Проблема зарядовой асимметрии в мезомолекуле дейтерия.	Опрос на лекции
9.	Ядерная астрофизика	проблема экстраполяции астрофизических факторов в область малых энергий, учет электронного экранирования. Эксперименты коллаборации LUNA	Опрос на лекции
10.	Экзотические атомы	антипротонный гелий, антиводород, позитроний, протоний, каонные и пионные атомы.	Опрос на лекции
11.	Экзотические ядра	, “гало” ядра. Проблема описания двухнуклонных “гало” ядер. Аномально большие сечения развала “гало” ядер.	Опрос на лекции
12.	Ультрахолодные атомы	квантовые столкновения в “ограниченной геометрии”, стимулируемые конфайнментом резонансы. Конденсат Бозе-Эйнштейна.	Опрос на лекции
13.	Атомный лазер	атомный интерферометр, атомные часы.	Опрос на лекции
14.	Проблема квантового компьютера	Квантовый компьютер, почему это интересно?	Опрос на лекции
15.	Физическая программа планируемых экспериментов на LHC в CERN	Эксперименты на LHC в CERN, программа, установки LHC, возможности, актуальность.	Опрос на лекции