

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 21.10.2022 12:47:20
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16




МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)



Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Актуальные проблемы физико-математических наук

Код направления подготовки	44.04.01
Направление подготовки	Педагогическое образование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физико-математическое образование
Уровень образования	магистр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат физико-математических наук, доцент		Свирская Людмила Моисеевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

Формируемые компетенции			
Индикаторы ее достижения	Планируемые образовательные результаты по дисциплине		
	знать	уметь	владеть
ПК-1 способен реализовывать образовательный процесс в системе общего, профессионального и дополнительного образования			
ПК-1.1 Знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования	3.1 знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и профессионального образования с учетом содержания актуальных проблем современной физики и математики; источники получения информации об актуальных проблемах физ.-мат. наук		
ПК-1.2 Умеет использовать современные образовательные технологии, обеспечивающие формирование у обучающихся образовательных результатов по преподаваемому предмету в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования		У.1 умеет использовать современные образовательные технологии, позволяющие разбираться на уровне идей в оригинальной научной литературе по принципиальным вопросам современной физики и математики	
ПК-1.3 Владеет опытом реализации образовательной деятельности в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования			В.1 владеет опытом реализации образовательной деятельности; научным физическим и математическим языком, методами анализа современной научной литературы
УК-6 способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			
УК-6.1 Знает психолого-педагогические основы самооценки, саморазвития, самореализации; направления и источники саморазвития и самореализации; способы самоорганизации собственной деятельности и ее совершенствования	3.2 знает психолого-педагогические основы самооценки, саморазвития, самореализации, способы организации собственной деятельности в условиях освоения актуальных проблем физико-математических наук		

УК-6.2 Умеет определять приоритеты собственной деятельности и прогнозировать пути ее совершенствования; осуществлять контроль, оценку и рефлексию собственной деятельности на основе личностных и профессиональных приоритетов		У.2 умеет определять приоритеты собственной деятельности, осуществлять контроль, оценку и рефлексию собственной деятельности при изучении современных проблем физико-математических наук	
УК-6.3 Владеет навыками осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами			В.2 владеет навыками осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию, способами повышения собственной квалификации в условиях освоения актуальных проблем физико-математических наук

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
ПК-1 способен реализовывать образовательный процесс в системе общего, профессионального и дополнительного образования	
Информационные технологии в профессиональной деятельности	14,29
производственная практика (педагогическая)	14,29
Методика организации олимпиад по математике / Методика организации олимпиад по физике	14,29
Методика обучения математике в вузе / Раннее обучение физике	14,29
Практикум по решению задач повышенной сложности по математике / Решение экспериментальные задачи по физике	14,29
Подготовка к итоговой аттестации обучающихся по математике / Подготовка к итоговой аттестации обучающихся по физике	14,29
Проектирование образовательных программ (по дисциплинам физико-математического цикла)	14,29
УК-6 способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
Методология и методы психолого-педагогического исследования	20,00
Инновационные процессы в образовании	20,00
производственная практика (педагогическая)	20,00
Практикум по решению задач повышенной сложности по математике	20,00
Экзамен по модулю "Методология исследования в образовании"	20,00

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ПК-1	Информационные технологии в профессиональной деятельности, производственная практика (педагогическая), Проектирование образовательных программ (по дисциплинам физико-математического цикла)	Методика организации олимпиад по математике / Методика организации олимпиад по физике, Методика обучения математике в вузе / Раннее обучение физике, Практикум по решению задач повышенной сложности по математике / Решение экспериментальные задачи по физике, Подготовка к итоговой аттестации обучающихся по математике / Подготовка к итоговой аттестации обучающихся по физике	производственная практика (педагогическая)
УК-6	Методология и методы психолого-педагогического исследования, Инновационные процессы в образовании, производственная практика (педагогическая), Экзамен по модулю "Методология исследования в образовании"	Практикум по решению задач повышенной сложности по математике	производственная практика (педагогическая)

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел
Формируемые компетенции	
Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	
Виды оценочных средств	
1	Проблемы макрофизики и математики
ПК-1 УК-6	
Знать знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и профессионального образования с учетом содержания актуальных проблем современной физики и математики; источники получения информации об актуальных проблемах физ.-мат. наук Знать знает психолого-педагогические основы самооценки, саморазвития, самореализации, способы организации собственной деятельности в условиях освоения актуальных проблем физико-математических наук	Конспект по теме Реферат
Уметь умеет использовать современные образовательные технологии, позволяющие разбираться на уровне идей в оригинальной научной литературе по принципиальным вопросам современной физики и математики Уметь умеет определять приоритеты собственной деятельности, осуществлять контроль, оценку и рефлекссию собственной деятельности при изучении современных проблем физико-математических наук	Конспект по теме Реферат
Владеть владеет опытом реализации образовательной деятельности; научным физическим и математическим языком, методами анализа современной научной литературы Владеть владеет навыками осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию, способами повышения собственной квалификации в условиях освоения актуальных проблем физико-математических наук	Конспект по теме Реферат
2	Проблемы микрофизики и астрофизики
ПК-1 УК-6	
Знать знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и профессионального образования с учетом содержания актуальных проблем современной физики и математики; источники получения информации об актуальных проблемах физ.-мат. наук Знать знает психолого-педагогические основы самооценки, саморазвития, самореализации, способы организации собственной деятельности в условиях освоения актуальных проблем физико-математических наук	Контрольная работа по разделу/теме Реферат
Уметь умеет использовать современные образовательные технологии, позволяющие разбираться на уровне идей в оригинальной научной литературе по принципиальным вопросам современной физики и математики Уметь умеет определять приоритеты собственной деятельности, осуществлять контроль, оценку и рефлекссию собственной деятельности при изучении современных проблем физико-математических наук	Контрольная работа по разделу/теме Реферат
Владеть владеет опытом реализации образовательной деятельности; научным физическим и математическим языком, методами анализа современной научной литературы Владеть владеет навыками осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию, способами повышения собственной квалификации в условиях освоения актуальных проблем физико-математических наук	Контрольная работа по разделу/теме Реферат

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ПК-1	ПК-1 способен реализовывать образовательный процесс в системе общего, профессионального и дополнительного образования			
УК-6	УК-6 способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Проблемы макрофизики и математики

Задания для оценки знаний

1. Конспект по теме:

Актуальные проблемы современной физики конденсированного состояния.
Низкоразмерные углеродные системы.
Новые источники энергии.
Современное состояние проблемы ВТСП.
Необычные квантовые явления и парадоксы.
Проблемы Стандартной модели.
Современные ускорители заряженных частиц.
Ведущие мировые научные центры в области физики высоких энергий.
Основные положения и тесты ОТО.
Эволюция звёзд.
Современные представления об эволюции Вселенной

2. Реферат:

Темы рефератов:

1. Поиски новых источников энергии.
2. Проблема высокотемпературной и комнатнотемпературной сверхпроводимости.
3. Квазикристаллы (кристаллы с пятиугольной симметрией).
4. Жидкие кристаллы.
5. Проблема металлического водорода.
6. Проблемы современной квантовой механики (квантовые измерения, квантовая запутанность, квантовые парадоксы, квантовая телепортация, квантовые компьютеры).
7. Низкоразмерный углерод (карбин, графен, фуллерены, нанотрубки).
8. Фракталы и фрактальная красота природы.
9. Возрастание энтропии, необратимость и «стрела времени».
10. Концепция самоорганизации материи. Синергетика.
11. Постоянны ли мировые константы?
12. Интересные математические проблемы.
13. Связь физики с биологией.
14. Нанотехнологии и их практические применения.

Задания для оценки умений

1. Конспект по теме:

Актуальные проблемы современной физики конденсированного состояния.
Низкоразмерные углеродные системы.
Новые источники энергии.
Современное состояние проблемы ВТСП.
Необычные квантовые явления и парадоксы.
Проблемы Стандартной модели.
Современные ускорители заряженных частиц.
Ведущие мировые научные центры в области физики высоких энергий.
Основные положения и тесты ОТО.
Эволюция звёзд.
Современные представления об эволюции Вселенной

2. Реферат:

Темы рефератов:

1. Поиски новых источников энергии.
2. Проблема высокотемпературной и комнатнотемпературной сверхпроводимости.
3. Квазикристаллы (кристаллы с пятиугольной симметрией).
4. Жидкие кристаллы.
5. Проблема металлического водорода.
6. Проблемы современной квантовой механики (квантовые измерения, квантовая запутанность, квантовые парадоксы, квантовая телепортация, квантовые компьютеры).
7. Низкоразмерный углерод (карбин, графен, фуллерены, нанотрубки).
8. Фракталы и фрактальная красота природы.
9. Возрастание энтропии, необратимость и «стрела времени».
10. Концепция самоорганизации материи . Синергетика.
11. Постоянны ли мировые константы?
12. Интересные математические проблемы.
13. Связь физики с биологией.
14. Нанотехнологии и их практические применения.

Задания для оценки владений

1. Конспект по теме:

Актуальные проблемы современной физики конденсированного состояния.
Низкоразмерные углеродные системы.
Новые источники энергии.
Современное состояние проблемы ВТСП.
Необычные квантовые явления и парадоксы.
Проблемы Стандартной модели.
Современные ускорители заряженных частиц.
Ведущие мировые научные центры в области физики высоких энергий.
Основные положения и тесты ОТО.
Эволюция звёзд.
Современные представления об эволюции Вселенной

2. Реферат:

Темы рефератов:

1. Поиски новых источников энергии.
2. Проблема высокотемпературной и комнатнотемпературной сверхпроводимости.
3. Квазикристаллы (кристаллы с пятиугольной симметрией).
4. Жидкие кристаллы.
5. Проблема металлического водорода.
6. Проблемы современной квантовой механики (квантовые измерения, квантовая запутанность, квантовые парадоксы, квантовая телепортация, квантовые компьютеры).
7. Низкоразмерный углерод (карбин, графен, фуллерены, нанотрубки).
8. Фракталы и фрактальная красота природы.
9. Возрастание энтропии, необратимость и «стрела времени».
10. Концепция самоорганизации материи . Синергетика.
11. Постоянны ли мировые константы?
12. Интересные математические проблемы.
13. Связь физики с биологией.
14. Нанотехнологии и их практические применения.

Задания для оценки знаний

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Управляемый термоядерный синтез (УТС) – это
 1. явление удержания плазмы с помощью магнитного поля
 2. реакция слияния дейтерия и трития с выделением энергии 17.6 МэВ
 3. самоподдерживающаяся термоядерная реакция
 4. процесс слияния атомных ядер с выделением энергии при высоких температурах в управляемых (регулируемых) условиях.
2. Возможные пути решения проблемы управляемого ядерного синтеза
 1. использование замкнутых тороидальных систем (токамаки и стеллараторы)
 2. использование открытых магнитных ловушек (пробкотрон, система со встречными полями, катушка «бейсбол»)
 3. холодный ядерный синтез на основе мюонного катализа
 4. лазерный управляемый термоядерный синтез
3. Для явления сверхпроводимости характерно
 1. отсутствие электрического сопротивления при температурах, ниже критического значения T_c .
 2. выталкивание магнитного поля из образца (эффект Мейсснера-Оксенфельда)
 3. квантование магнитного потока
 4. образование связанных электронных пар
4. Высокотемпературная сверхпроводимость
 1. сформулирована как проблема в 1964 г.
 2. предполагает достижение критических температур выше точки кипения жидкого азота (77 К)
 3. связана с поиском нефононных механизмов взаимодействия электронов
 4. может наблюдаться только в чистых металлах
5. Металлический водород
 1. это превращение двухатомного молекулярного водорода в металлический одноатомный при высоких давлениях порядка 4-5 млн. атм.
 2. это совокупность фаз высокого давления водорода, обладающего металлическими свойствами
 3. содержится в недрах планет-гигантов (Юпитер, Сатурн)
 4. получить в земных условиях невозможно, т.к. камера с образцом, помещенная между алмазными наковальнями, разрушается при высоких давлениях.
6. Квантовый эффект Холла
 1. это квантование холловского сопротивления двумерного электронного газа в сильных магнитных полях и при низких температурах
 2. это возникновение поперечной разности потенциалов при наличии электрического и магнитного поля
 3. заключается в появлении «плато» (или ступенек) на графике зависимости холловского сопротивления от магнитного поля
 4. всегда связан с возникновением квазичастиц, имеющих дробный электрический заряд
7. К числу экзотических атомных ядер относятся
 1. нейтроноизбыточные и протоноизбыточные ядра
 2. сверхтяжёлые ядра с числом протонов $Z > 110$
 3. сильнодеформированные ядра
 4. ядра с высокой энергией возбуждения и большим угловым моментом
8. Конденсат Бозе-Эйнштейна
 1. это состояние материи, при котором все атомы движутся согласованно, формируя одну квантово-механическую волну
 2. наблюдается только при температурах, близких к абсолютному нулю
 3. это спаривание частиц – фермионов с образованием нулевого спина
 4. это состояние, при котором достаточно большое число атомов оказываются в низшем квантовом состоянии, в результате чего квантовые эффекты проявляются на макроскопическом уровне.
9. На сегодняшний день истинно элементарными частицами являются
 1. протоны и нейтроны
 2. мезоны
 3. кварки и лептоны
 4. фотоны, глюоны, промежуточные векторные бозоны, гравитоны
10. Проверьте правильность кваркового состава указанных ниже барионов и мезонов, учитывая электрический заряд кварков
Кварк u d s
Электрический заряд $2/3$ $-1/3$ $-1/3$
Протон p (uud)
Нейтральный лямбда-гиперон $\Lambda^0(uds)$

Положительный пи-мезон π^+ (us)

Отрицательно заряженный кси-гиперон Ξ^- (dss).

11. На сегодняшний день уже удалось

1. экспериментально зарегистрировать гравитационные волны

2. получить кварки в свободном состоянии

3. объяснить природу темной материи и темной энергии

4. экспериментально обнаружить бозон Хиггса

12. Теория объединения четырёх фундаментальных взаимодействий

1. построена Альбертом Эйнштейном

2. включает Стандартную модель и гравитацию

3. предполагает наличие скалярного поля Хиггса

4. требует для своего экспериментального подтверждения энергий порядка Планковского значения 1019 ГэВ.

13. К проблеме эволюции Вселенной относятся следующие понятия

1. расширение Вселенной

2. модель горячей Вселенной

3. космологическое красное смещение

4. реликтовое излучение

5. сингулярность

2. Реферат:

Темы рефератов:

1. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий. Стандартная модель.

2. Современные ускорители заряженных частиц. Коллайдеры. Большой адронный коллайдер (БАК). Представляет ли он опасность?

3. Основные идеи и экспериментальная проверка общей теории относительности.

4. Поиски черных дыр во Вселенной.

5. Проблема массы нейтрино. Нейтринные осцилляции.

6. Нейтронные звёзды и пульсары. Сверхновые звёзды.

7. Коричневые карлики. Экзопланеты.

8. Современные представления об эволюции Вселенной.

9. Эволюция звезд.

10. Гравитационные волны и их детектирование.

11. Темная материя и темная энергия.

12. Существуют ли магнитные монополи? Эксперименты по их обнаружению.

Задания для оценки умений

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Управляемый термоядерный синтез (УТС) – это

1. явление удержания плазмы с помощью магнитного поля

2. реакция слияния дейтерия и трития с выделением энергии 17.6 МэВ

3. самоподдерживающаяся термоядерная реакция

4. процесс слияния атомных ядер с выделением энергии при высоких температурах в управляемых (регулируемых) условиях.

2. Возможные пути решения проблемы управляемого ядерного синтеза

1. использование замкнутых тороидальных систем (токамаки и стеллараторы)

2. использование открытых магнитных ловушек (пробкотрон, система со встречными полями, катушка «бейсбол»)

3. холодный ядерный синтез на основе мюонного катализа

4. лазерный управляемый термоядерный синтез

3. Для явления сверхпроводимости характерно

1. отсутствие электрического сопротивления при температурах, ниже критического значения T_c .

2. выталкивание магнитного поля из образца (эффект Мейсснера-Оксенфельда)

3. квантование магнитного потока

4. образование связанных электронных пар

4. Высокотемпературная сверхпроводимость

1. сформулирована как проблема в 1964 г.

2. предполагает достижение критических температур выше точки кипения жидкого азота (77 К)

3. связана с поиском нефононных механизмов взаимодействия электронов

4. может наблюдаться только в чистых металлах
5. Металлический водород
 1. это превращение двухатомного молекулярного водорода в металлический одноатомный при высоких давлениях порядка 4-5 млн. атм.
 2. это совокупность фаз высокого давления водорода, обладающего металлическими свойствами
 3. содержится в недрах планет-гигантов (Юпитер. Сатурн)
 4. получить в земных условиях невозможно, т.к. камера с образцом, помещенная между алмазными наковальнями, разрушается при высоких давлениях.
6. Квантовый эффект Холла
 1. это квантование холловского сопротивления двумерного электронного газа в сильных магнитных полях и при низких температурах
 2. это возникновение поперечной разности потенциалов при наличии электрического и магнитного поля
 3. заключается в появлении «плато» (или ступенек) на графике зависимости холловского сопротивления от магнитного поля
 4. всегда связан с возникновением квазичастиц, имеющих дробный электрический заряд
7. К числу экзотических атомных ядер относятся
 1. нейтроноизбыточные и протонноизбыточные ядра
 2. сверхтяжёлые ядра с числом протонов $Z > 110$
 3. сильнодеформированные ядра
 4. ядра с высокой энергией возбуждения и большим угловым моментом
8. Конденсат Бозе-Эйнштейна
 1. это состояние материи, при котором все атомы движутся согласованно, формируя одну квантово-механическую волну
 2. наблюдается только при температурах, близких к абсолютному нулю
 3. это спаривание частиц – фермионов с образованием нулевого спина
 4. это состояние, при котором достаточно большое число атомов оказываются в низшем квантовом состоянии, в результате чего квантовые эффекты проявляются на макроскопическом уровне.
9. На сегодняшний день истинно элементарными частицами являются
 1. протоны и нейтроны
 2. мезоны
 3. кварки и лептоны
 4. фотоны, глюоны, промежуточные векторные бозоны, гравитоны
10. Проверьте правильность кваркового состава указанных ниже барионов и мезонов, учитывая электрический заряд кварков
 Кварк u d s
 Электрический заряд $2/3$ $-1/3$ $-1/3$
 Протон p (uud)
 Нейтральный лямбда-гиперон $\Lambda^0(uds)$
 Положительный пи-мезон $\pi^+(us)$
 Отрицательно заряженный кси-гиперон $\Xi^-(dss)$.
11. На сегодняшний день уже удалось
 1. экспериментально зарегистрировать гравитационные волны
 2. получить кварки в свободном состоянии
 3. объяснить природу темной материи и темной энергии
 4. экспериментально обнаружить бозон Хиггса
12. Теория объединения четырёх фундаментальных взаимодействий
 1. построена Альбертом Эйнштейном
 2. включает Стандартную модель и гравитацию
 3. предполагает наличие скалярного поля Хиггса
 4. требует для своего экспериментального подтверждения энергий порядка Планковского значения 10^{19} ГэВ.
13. К проблеме эволюции Вселенной относятся следующие понятия
 1. расширение Вселенной
 2. модель горячей Вселенной
 3. космологическое красное смещение
 4. реликтовое излучение
 5. сингулярность

2. Реферат:

Темы рефератов:

1. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий. Стандартная модель.
2. Современные ускорители заряженных частиц. Коллайдеры. Большой адронный коллайдер (БАК). Представляет ли он опасность?
3. Основные идеи и экспериментальная проверка общей теории относительности.

4. Поиски черных дыр во Вселенной.
5. Проблема массы нейтрино. Нейтринные осцилляции.
6. Нейтронные звёзды и пульсары. Сверхновые звёзды.
7. Коричневые карлики. Экзопланеты.
8. Современные представления об эволюции Вселенной.
9. Эволюция звезд.
10. Гравитационные волны и их детектирование.
11. Темная материя и темная энергия.
12. Существуют ли магнитные монополи? Эксперименты по их обнаружению.

Задания для оценки владений

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Управляемый термоядерный синтез (УТС) – это
 1. явление удержания плазмы с помощью магнитного поля
 2. реакция слияния дейтерия и трития с выделением энергии 17.6 МэВ
 3. самоподдерживающаяся термоядерная реакция
 4. процесс слияния атомных ядер с выделением энергии при высоких температурах в управляемых (регулируемых) условиях.
2. Возможные пути решения проблемы управляемого ядерного синтеза
 1. использование замкнутых тороидальных систем (токамаки и стеллараторы)
 2. использование открытых магнитных ловушек (пробкотрон, система со встречными полями, катушка «бейсбол»)
 3. холодный ядерный синтез на основе мюонного катализа
 4. лазерный управляемый термоядерный синтез
3. Для явления сверхпроводимости характерно
 1. отсутствие электрического сопротивления при температурах, ниже критического значения T_c .
 2. выталкивание магнитного поля из образца (эффект Мейсснера-Оксенфельда)
 3. квантование магнитного потока
 4. образование связанных электронных пар
4. Высокотемпературная сверхпроводимость
 1. сформулирована как проблема в 1964 г.
 2. предполагает достижение критических температур выше точки кипения жидкого азота (77 К)
 3. связана с поиском нефононных механизмов взаимодействия электронов
 4. может наблюдаться только в чистых металлах
5. Металлический водород
 1. это превращение двухатомного молекулярного водорода в металлический одноатомный при высоких давлениях порядка 4-5 млн. атм.
 2. это совокупность фаз высокого давления водорода, обладающего металлическими свойствами
 3. содержится в недрах планет-гигантов (Юпитер, Сатурн)
 4. получить в земных условиях невозможно, т.к. камера с образцом, помещенная между алмазными наковальнями, разрушается при высоких давлениях.
6. Квантовый эффект Холла
 1. это квантование холловского сопротивления двумерного электронного газа в сильных магнитных полях и при низких температурах
 2. это возникновение поперечной разности потенциалов при наличии электрического и магнитного поля
 3. заключается в появлении «плато» (или ступенек) на графике зависимости холловского сопротивления от магнитного поля
 4. всегда связан с возникновением квазичастиц, имеющих дробный электрический заряд
7. К числу экзотических атомных ядер относятся
 1. нейтроноизбыточные и протоноизбыточные ядра
 2. сверхтяжёлые ядра с числом протонов $Z > 110$
 3. сильнодеформированные ядра
 4. ядра с высокой энергией возбуждения и большим угловым моментом
8. Конденсат Бозе-Эйнштейна
 1. это состояние материи, при котором все атомы движутся согласованно, формируя одну квантово-механическую волну
 2. наблюдается только при температурах, близких к абсолютному нулю
 3. это спаривание частиц – фермионов с образованием нулевого спина

4. это состояние, при котором достаточно большое число атомов оказываются в низшем квантовом состоянии, в результате чего квантовые эффекты проявляются на макроскопическом уровне.

9. На сегодняшний день истинно элементарными частицами являются

1. протоны и нейтроны

2. мезоны

3. кварки и лептоны

4. фотоны, глюоны, промежуточные векторные бозоны, гравитоны

10. Проверьте правильность кваркового состава указанных ниже барионов и мезонов, учитывая электрический заряд кварков

Кварк u d s

Электрический заряд $2/3$ $-1/3$ $-1/3$

Протон p (uud)

Нейтральный лямбда-гиперон $\Lambda^0(uds)$

Положительный пи-мезон π^+ (us)

Отрицательно заряженный кси-гиперон Ξ^- (dss).

11. На сегодняшний день уже удалось

1. экспериментально зарегистрировать гравитационные волны

2. получить кварки в свободном состоянии

3. объяснить природу темной материи и темной энергии

4. экспериментально обнаружить бозон Хиггса

12. Теория объединения четырех фундаментальных взаимодействий

1. построена Альбертом Эйнштейном

2. включает Стандартную модель и гравитацию

3. предполагает наличие скалярного поля Хиггса

4. требует для своего экспериментального подтверждения энергий порядка Планковского значения 10^{19} ГэВ.

13. К проблеме эволюции Вселенной относятся следующие понятия

1. расширение Вселенной

2. модель горячей Вселенной

3. космологическое красное смещение

4. реликтовое излучение

5. сингулярность

2. Реферат:

Темы рефератов:

1. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий. Стандартная модель.

2. Современные ускорители заряженных частиц. Коллайдеры. Большой адронный коллайдер (БАК).

Представляет ли он опасность?

3. Основные идеи и экспериментальная проверка общей теории относительности.

4. Поиски черных дыр во Вселенной.

5. Проблема массы нейтрино. Нейтринные осцилляции.

6. Нейтронные звёзды и пульсары. Сверхновые звёзды.

7. Коричневые карлики. Экзопланеты.

8. Современные представления об эволюции Вселенной.

9. Эволюция звезд.

10. Гравитационные волны и их детектирование.

11. Темная материя и темная энергия.

12. Существуют ли магнитные монополи? Эксперименты по их обнаружению.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Актуальные проблемы математики.

2. Проблемы поиска новых источников энергии.

3. Физические основы управляемого ядерного синтеза.

4. Высокотемпературная сверхпроводимость.

5. Квазикристаллы.

6. Нанотехнологии и их практические применения.

7. Современные проблемы квантовой механики.

8. Квантовые парадоксы, квантовая запутанность состояний, квантовая телепортация.
9. Проблема металлического водорода.
10. Графен: физические свойства и перспективы применения.
11. Фуллерены и углеродные нанотрубки.
12. Квантовый эффект Холла.
13. Жидкие кристаллы.
14. Бозе-эйнштейновская конденсация в разреженных газах.
15. Разеры, гразеры, сверхмощные лазеры.
16. Актуальные проблемы физики конденсированного состояния.
17. Сверхтяжелые элементы.
18. Экзотические атомные ядра.
19. Кварки. Кварковая структура адронов
20. Цвет кварков и глюоны. Понятие о квантовой хромодинамике.
21. Проблема спектра масс. Классификация элементарных частиц.
22. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.
23. Электрослабое взаимодействие. Скалярный бозон Хиггса.
24. Проблемы стандартной модели элементарных частиц.
25. Поиски чёрных дыр во Вселенной.
26. Проблема массы нейтрино.
27. Проблемы физики космических лучей.
28. Нейтронные звёзды и пульсары.
29. Вырожденный электронный газ и белые карлики.
30. Коричневые карлики.
31. Современные представления об эволюции Вселенной.
32. Гравитационные линзы.
33. Принципы специальной теории относительности и их экспериментальная проверка.
34. Основные результаты общей теории относительности.
35. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
36. Возрастание энтропии, необратимость и «стрела времени».
37. Концепция самоорганизации. Синергетика.
38. Несохранение СР-инвариантности.
39. Проблемы физики космических лучей.
40. Физический вакуум и виртуальные частицы.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Конспект по теме

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

3. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.