

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 12.04.2022 09:40:01
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Перечень образовательных технологий	16
8. Описание материально-технической базы	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Актуальные проблемы физико-математических наук» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (уровень образования магистр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

1.3 Изучение дисциплины «Актуальные проблемы физико-математических наук» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин образовательной программы бакалавриата или специалитета.

1.4 Дисциплина «Актуальные проблемы физико-математических наук» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», «Изучение фундаментальных физических теорий в школе», «Инновационные процессы в образовании», «Методология исследования в образовании», «Проектирование внеурочной деятельности обучающихся (по дисциплинам физико-математического цикла)», «Проектная деятельность в обучении физике», «Проектная деятельность в обучении математике», «Современные проблемы науки и образования», «Современные технологии обучения в школе и вузе», «Теоретические основы разработки учебных материалов в физико-математическом образовании».

1.5 Цель изучения дисциплины:

изучение наиболее важных проблем, стоящих перед современной физикой и математикой

1.6 Задачи дисциплины:

1) расширение «горизонта» слушателей (бакалавров и выпускников специалитета) путем знакомства с проблемами, являющимися особенно важными и интересными в настоящее время;

2) формирование научного мировоззрения и критического отношения к псевдонауке;

3) повышение образовательного уровня, расширение научного кругозора;

4) формирование инновационного мышления с учётом с возможностей, обусловленных результатами современной физики и математики.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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
	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
	ПК-1.3 Владеет опытом реализации образовательной деятельности в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования
2	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
	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
	УК-6.3 Владеет навыками осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК-1.1 Знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и профессионального 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

	2 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
3	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
1	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
2	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
3	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

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ПЗ	CPC	
Итого по дисциплине	6	26	22	54
Первый период контроля				
<i>Проблемы макрофизики и математики</i>	6	10	6	22
Актуальные проблемы физики и математики	6	10	6	22
<i>Проблемы микрофизики и астрофизики</i>			16	16
Микрофизика			8	6
Астрофизика и теория относительности			8	10
Итого по видам учебной работы	6	26	22	54
<i>Форма промежуточной аттестации</i>				
Экзамен				54
Итого за Первый период контроля				108

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Проблемы макрофизики и математики Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: 3.1 (ПК-1.1), У.1 (ПК-1.2), В.1 (ПК-1.3) УК-6: 3.2 (УК-6.1), У.2 (УК-6.2), В.2 (УК-6.3)	6
1.1. Актуальные проблемы физики и математики Лекция № 1. «Карта» современной физики 1. Квантовая механика и теория относительности как фундамент современной физики. 2. Выдающиеся имена. Творцы фундамента современной физики. Лекция № 2. Обзор актуальных проблем современной физики и математики 1. «Физический минимум» В.Л. Гинзбурга (макрофизика, микрофизика, астрофизика). 2. Теоретические и экспериментальные проблемы. 3. Списки открытых математических проблем (Гильберта, Ландау, тысячелетия, Смейла). Лекция № 3. Управляемый ядерный синтез 1. Физические основы управляемого термоядерного синтеза. 2. Токамаки и стеллараторы. 3. Лазерный управляемый термоядерный синтез. 4. Проблема холодного ядерного синтеза. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 9	6

3.2 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Проблемы макрофизики и математики Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: 3.1 (ПК-1.1), У.1 (ПК-1.2), В.1 (ПК-1.3) УК-6: 3.2 (УК-6.1), У.2 (УК-6.2), В.2 (УК-6.3)	10
1.1. Актуальные проблемы физики и математики Занятие 1. Высокотемпературная и комнатная сверхпроводимость 1. Физическая природа сверхпроводящего состояния. Электрон-фононное взаимодействие в микроскопической теории Бардина-Купера-Шриффера. 2. Нефононные механизмы высокотемпературной сверхпроводимости. 3. Успехи в экспериментальных достижениях высоких критических температур. Занятие 2 . Необычные свойства квантового мира 1. Проблема интерпретации и понимания квантовой механики. 2. Квантовая телепортация, квантовые измерения. 3. Квантовые парадоксы. Занятие 3. Проблема металлического водорода. Двумерная электронная жидкость 1. История исследований. 2. Квантовый эффект Холла. Занятие 4. Бозе-Эйнштейновская конденсация в газах. Квантовая радиофизика 1 .Квантовые генераторы (мазеры, лазеры, гразеры). 2. Лазерное охлаждение. 3. Эффект конденсации Бозе-Эйнштейна и его реализация в разреженных газах. Занятие 5. Сверхтяжелые элементы. Экзотические атомные ядра. 1. Остров стабильности и синтез сверхтяжелых элементов. 2. Экзотические ядра. 3. Проблема границы таблицы Менделеева. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7, 8, 10	10

2. Проблемы микрофизики и астрофизики	16
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-1: 3.1 (ПК-1.1), У.1 (ПК-1.2), В.1 (ПК-1.3) УК-6: 3.2 (УК-6.1), У.2 (УК-6.2), В.2 (УК-6.3)	
2.1. Микрофизика Занятие 6. Спектр масс. Кварки. 1. «Зоопарк элементарных частиц». 2 Кварки 1 поколения. 3. Квартовая структура адронов. Занятие 7. Вопросы квантовой хромодинамики 1. Цвет кварков и глюоны. 2. Кварки с,b,t. 3. Кварт-глюонная плазма. 4. Конфайнмент и асимптотическая свобода. Занятие 8. Объединение электромагнитного и слабого взаимодействий. 1. Промежуточные векторные бозоны. 2. Спонтанное нарушение симметрии. 3. Скалярный бозон Хиггса. Занятие 9. Великое объединение фундаментальных взаимодействий. 1. Стандартная модель элементарных частиц. 2. Распад протона. 3. Магнитные монополи. 4. Суперсимметрия.	8
Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10	
2.2. Астрофизика и теория относительности Занятие 10. Теория относительности Эйнштейна (СТО и ОТО) 1. Принципы СТО. 2. Основные положения ОТО. 3. Тесты ОТО. 4. Открытие гравитационных волн. Занятие 11. Эволюция Вселенной 1. Космологический принцип. Модель Эйнштейна. 2. Модели эволюции Вселенной по Фридману. 3. Модель «большого взрыва» («горячей Вселенной») Г. Гамова. 4. Экспериментальное подтверждение модели расширяющейся Вселенной. Занятия 12-13 Доклады (презентации) по выбранным темам. Заключительная контрольная работа.	8
Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5, 9, 10	

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Проблемы макрофизики и математики	6
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-1: 3.1 (ПК-1.1), У.1 (ПК-1.2), В.1 (ПК-1.3) УК-6: 3.2 (УК-6.1), У.2 (УК-6.2), В.2 (УК-6.3)	
1.1. Актуальные проблемы физики и математики Задание для самостоятельного выполнения студентом: 1. Изучение рекомендованной литературы. 2. Подготовка доклада и реферата по выбранной теме. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Выполнение заданий для СРС.	6
Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	
2. Проблемы микрофизики и астрофизики	16

<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: 3.1 (ПК-1.1), У.1 (ПК-1.2), В.1 (ПК-1.3) УК-6: 3.2 (УК-6.1), У.2 (УК-6.2), В.2 (УК-6.3)</p>	
<p>2.1. Микрофизика</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рекомендованной литературы. 2. Подготовка доклада и реферата по выбранной теме. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Выполнение заданий для СРС. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>2.2. Астрофизика и теория относительности</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рекомендованной литературы. 2. Подготовка доклада и реферата по выбранной теме. 3. Подготовка к контрольной работе. 4. Выполнение заданий для СРС. <p>Учебно-методическая литература: 2, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	10

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Багров В.Г. Современные проблемы физики. Учебное пособие / Багров В.Г., Борисов А.В., Горбунов И.В., Демиденко В.С., Демкин В.П., Мельникова Н.В. — Томск. — 2006. http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/SPF/uchpos/ .	
2	Гинзбург В.Л. «Физический минимум» - какие проблемы физики и астрофизики представляются особенно важными и интересными в начале XXI века. - Успехи физических наук (УФН). — 2007. - Т. 177. - №4. - С. 346.	
3	Гинзбург И.Ф. Нерешенные проблемы фундаментальной физики. — УФН. — 2009. - Т. 179. - № 5.- С. 525 – 529.	
Дополнительная литература		
4	Воронов В.К. Физика на переломе тысячелетий. Выдающиеся достижения физики за последние 50 лет. В 4 книгах / В.К. Воронов, А.В. Подопледов, Р.З. Сагдеев. — URSS, 2011 - 2018.	
5	Горянова С.М. Основы общей теории относительности. — Челябинск: ЧГПУ. — 2011. — 249 с.	
6	Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц. — М.: Едиториал УРСС, 2002. - 384 с.	
7	Менский М.Б. Квантовые измерения, феномен жизни и стрела времени: связи между «тремя великими проблемами» (по терминологии Гинзбурга). - УФН. -2007.- Т. 177. - № 4. С. 415 – 425.	
8	Свирская, Л.М. Квантовая механика. Курс лекций в 2 ч. Часть 1 / Л.М. Свирская. — Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2018. — 270 с.	http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/4885
9	Троицкий С.В. Нерешенные проблемы физики элементарных частиц. — УФН. - 2012. Т. 182. - № 1. - С. 77 – 103.	
10	Фолан, Л. М. Современная физика и техника для студентов / Л. М. Фолан, В. И. Цифринович, Г. П. Берман ; под редакцией А. А. Кокин. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004. — 144 с.	URL: http://www.iprbookshop.ru/16628.html (дата обращения: 30.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Яндекс-Энциклопедии и словари	http://slovari.yandex.ru

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Конспект по теме	Контрольная работа по разделу/теме	Реферат	
ПК-1				
3.1 (ПК-1.1)	+	+	+	+
У.1 (ПК-1.2)		+	+	+
В.1 (ПК-1.3)	+	+	+	+
УК-6				
3.2 (УК-6.1)	+	+	+	+
У.2 (УК-6.2)	+	+	+	+
В.2 (УК-6.3)	+	+	+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Проблемы макрофизики и математики":

1. Конспект по теме

Актуальные проблемы современной физики конденсированного состояния.
Низкоразмерные углеродные системы.

Количество баллов: 5

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.

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Проблемы микрофизики и астрофизики":

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 слияниядейтерия 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 Майсснера-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. нейтронноизбыточные 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 и d s
Электрический заряд 2/3 -1/3 -1/3
Протон p (uud)
Нейтральный лямбда-гиперон Λ^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

Количество баллов: 15

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. Нейтриноные осцилляции.
6. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды.
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.

Количество баллов: 10

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

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. Электротяжелое 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 звезды 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.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Экзамен

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. 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.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

4. 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).

5. 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».

6. 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».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Развивающее обучение
3. Проблемное обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. компьютерный класс
5. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC