

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт физики и математики

Кафедра теоретической и экспериментальной физики

СОГЛАСОВАНО

**Руководитель образовательной
программы**

_____ **М.Х. Хоконов**
«___» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

**Директор Института физики и
математики**

_____ **Б.И. Кунижев**
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ»

Направление подготовки
03.04.02 Физика

Магистерская программа
Медицинская физика

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы физики» / сост. доктор физико-математических наук, профессор М.Х. Хоконов – Нальчик: ФГБОУ ВО КБГУ, 2022. - 39 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.04.02 Физика, Магистерская программа «Медицинская физика» 2 семестра, 1 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС3++ высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 914, зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. № 59329.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	<u>4</u>
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	<u>4</u>
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	<u>4</u>
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	<u>15</u>
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	<u>21</u>
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	<u>24</u>
7.1 Основная литература	<u>244</u>
7.2 Дополнительная литература	Ошибка! Закладка не определена. <u>5</u>
7.3 Периодические издания	Ошибка! Закладка не определена. <u>7</u>
7.4 Интернет-ресурсы.....	Ошибка! Закладка не определена. <u>7</u>
7.5 Общие информационные, справочные и поисковые	<u>30</u>
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	<u>34</u>
9. Приложения.....	<u>37</u>

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: подготовить студента к самостоятельной научно-инновационной деятельности для чего сформировать у студентов правильные представления о достижениях и нерешённых задачах современной физики в их взаимосвязи друг с другом и с другими науками

Задачи: добиться освоения студентом проблем, стоящих перед современной физической наукой на фоне последних её достижений в области астрофизики, физики частиц и теории полей, медицинской физики, физики конденсированного состояния, нанofизики и мезоскопической физики, физики плазмы и физики неравновесных процессов.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО.

Дисциплина «Современные проблемы физики» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки по направлению 03.04.02 Физика (магистерская программа «Медицинская физика»).

На изучения данного курса отводится 3 зачётные единицы.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Согласно матрицы соответствия компетенций дисциплинами учебного плана по направлению подготовки магистра 03.04.02 «Физика» курс «Современные проблемы физики» включает в себя компетенции ОПК-4, ПКС-1:

Общепрофессиональные:

ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности

Профессиональные:

ПКС-1: Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития физики и медицинской физики, обоснованно выбирать и использовать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

суть современных проблем физики для развития способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и технологий, а также решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;

Уметь:

использовать понимание современных проблем физики и её методов для развития способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и технологий, а также решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;

Владеть:

методами современной физики для развития способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и технологий, а также решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля), перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Астрофизика	Космологические проблемы. Инфляция. Λ - член. Связь космологии и физики высоких энергий. Нейтронные звезды и Пульсары. Сверхновые. Черные дыры. Космические струны. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.	ОПК-4, ПКС-1	Т, ДЗ, К, РК
2	Космические лучи	Поиск ультра высокоэнергичных космических лучей за завалом Зацепина-Кузьмина-Грайзена. Нейтринная физика и астрономия. Осцилляции нейтрино. Гамма-всплески (GRB). Работы на БНО ИЯИ РАН по регистрации GRB.	ОПК-4, ПКС-1	ДЗ, К, РК
3	Проблемы ОТО	Экспериментальная проверка Общей Теории Относительности. Эксперименты Брагинского. Проблема регистрации гравитационных волн.	ОПК-4, ПКС-1	ДЗ, К, РК
4	Экстремальное состояние вещества. Плазма.	Поведение вещества в сверхсильных магнитных и электрических полях. Нелинейные эффекты в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Петтаваттные лазеры. Плазма. Управляемая термоядерная реакция. Работы в КБГУ по физике экстремального состояния вещества.	ОПК-4, ПКС-1	Т, ДЗ, К, РК
5	Субатомная физика	Спектр масс элементарных частиц. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма. Массы нейтрино. Проблема темной материи и ее детектирование. Открытие бозона Хиггса. Ускоритель LHC. Работы на БНО ИЯИ РАН: детектирование нейтрино, поиски темной материи, двойной β - распад. Совместные работы в КБГУ с ЦЕРНом и Ферми-лабораторией.	ОПК-4, ПКС-1	Т, ДЗ, К, РК
6	Теория поля	Принципы построения КТП. Лагранжев формализм. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий. Стандартная модель. Магнитные монополи. Фундаментальная длина. Нелинейные феномены в вакууме и сверхсильных электрических полях. Несо-	ОПК-4, ПКС-1	Т, ДЗ, К, РК

		хранение СР-инвариантности. Струны. М-теория.		
7	Нанозифика	Фуллерены. Нанотрубки. Поверхности раздела. Кластеры. Графен, его свойства и перспективы практического применения. Экспериментальные методы исследования наносистем и поверхностей. Двумерные электронные жидкости. Квантовый эффект Холла. Мезоскопическая физика. Сканирующая зондовая микроскопия. Работы в КБГУ по физике поверхности и нанозифике.	ОПК-4,ПКС-1	Т, ДЗ, К, РК
8	Физика конденсированного состояния.	Сверхпроводимость при высокой и комнатной температурах. Экзотические вещества (твёрдый водород). Гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, зарядовые и спиновые волны. Жидкие кристаллы. Ферроэлектрики. Ферротороики.	ОПК-4,ПКС-1	ДЗ, К, РК
9	Неравновесные процессы. Хаос	Нелинейная физика: турбулентность, солитоны, хаос, странные аттракторы.	ОПК-4,ПКС-1	ДЗ, К, РК
10	Когерентные источники излучения.	Разеры (Rasers), Гразеры (Grasers) - лазеры на рентгеновских и гамма лучах. Получение фемто-секундных рентгеновских импульсов. Лазеры на свободных электронах.	ОПК-4,ПКС-1	ДЗ, К, РК
11	Фазовые переходы.	Фазовые переходы второго рода и связанные с ними эффекты. Охлаждение до сверхнизких температур, Бозе-Эйнштейновский конденсат в газах.	ОПК-4,ПКС-1	ДЗ, К, РК

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	32	32
<i>Лекции (Л)</i>	16	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
Самостоятельная работа, в том числе и контактная работа:	67	67
Самостоятельное изучение разделов	57	57

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	10	10
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид итогового контроля	Зачёт	Зачёт

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1. Квантовая гравитация, космология, общая теория относительности	
1.	<i>Распад метастабильного вакуума.</i> Почему предсказанная масса квантового вакуума мало влияет на расширение Вселенной?
2.	<i>Квантовая гравитация.</i> Можно ли квантовую механику и общую теорию относительности объединить в единую самосогласованную теорию (возможно, это квантовая теория поля)? Является ли пространство-время принципиально непрерывным или дискретным? Будет ли самосогласованная теория использовать гипотетический гравитон или она будет полностью продуктом дискретной структуры пространства-времени (как в петлевой квантовой гравитации)? Существуют ли отклонения от предсказаний ОТО для очень малых или очень больших масштабов или в других чрезвычайных обстоятельствах, которые вытекают из теории квантовой гравитации?
3.	<i>Чёрные дыры, исчезновение информации в чёрной дыре, излучение Хокинга.</i> Производят ли чёрные дыры тепловое излучение, как это предсказывает теория? Содержит ли это излучение информацию об их внутренней структуре, как это предполагает дуальность тяготение-калибровочная инвариантность, или нет, как следует из оригинального расчета Хокинга? Если нет и чёрные дыры могут непрерывно испаряться, то что происходит с информацией, хранящейся в них (квантовая механика не предусматривает уничтожение информации)? Или излучение в какой-то момент остановится, когда от чёрной дыры мало что останется? Есть ли какой-либо другой способ исследования их внутренней структуры, если такая структура вообще существует?
4.	<i>Дополнительные измерения.</i> Существуют ли в природе дополнительные измерения пространства-времени, кроме известных нам четырёх? Если да, то каково их количество? Является ли размерность фундаментальным свойством Вселенной или она является результатом других физических законов? Можем ли мы экспериментально «наблюдать» высшие пространственные измерения?
5.	<i>Инфляционная модель Вселенной.</i> Верна ли теория космической инфляции, и если да, то каковы подробные детали этой стадии? Что представляет собой гипотетическое инфлатонное поле, ответственное за рост инфляции? Если инфляция произошла в одной точке, является ли это началом самоподдерживающегося процесса за счёт инфляции квантово-механических колебаний, который будет продолжаться в совершенно другом, удалённом от этой точки месте?
6.	<i>Мультивселенная.</i> Существуют ли физические причины существования других вселенных, которые принципиально ненаблюдаемы? Например: существуют ли квантовомеханические «альтернативные истории» или «множество миров»? Существуют ли «другие» вселенные с физическими законами, явля-

	<p>ющимися результатом альтернативных способов нарушения очевидной симметрии физических сил при высоких энергиях, расположенные, возможно, невероятно далеко из-за космической инфляции? Является ли оправданным использование антропного принципа для решения глобальных космологических дилемм?</p>
7.	<p><i>Принцип космической цензуры и гипотеза защиты хронологии.</i> Могут ли сингулярности, не скрывающиеся за горизонтом событий и известные как «голые сингулярности», возникать из реалистичных начальных условий, или же можно доказать какую-то версию «гипотезы космической цензуры» Роджера Пенроуза, в которой предполагается, что это невозможно? Аналогично, будут ли замкнутые времениподобные кривые, которые возникают в некоторых решениях уравнений общей теории относительности (и которые предполагают возможность путешествия во времени в обратном направлении) исключены теорией квантовой гравитации, которая объединяет общую теорию относительности с квантовой механикой, как предполагает «гипотеза защиты хронологии» Стивена Хокинга?</p>
8.	<p><i>Принцип космической цензуры и гипотеза защиты хронологии.</i> Могут ли сингулярности, не скрывающиеся за горизонтом событий и известные как «голые сингулярности», возникать из реалистичных начальных условий, или же можно доказать какую-то версию «гипотезы космической цензуры» Роджера Пенроуза, в которой предполагается, что это невозможно? Аналогично, будут ли замкнутые времениподобные кривые, которые возникают в некоторых решениях уравнений общей теории относительности (и которые предполагают возможность путешествия во времени в обратном направлении) исключены теорией квантовой гравитации, которая объединяет общую теорию относительности с квантовой механикой, как предполагает «гипотеза защиты хронологии» Стивена Хокинга?</p>
9.	<p><i>Ось времени.</i> Что могут сказать нам о природе времени явления, которые отличаются друг от друга хождением по времени вперёд и назад? Чем время отличается от пространства? Почему нарушения СР-инвариантности наблюдаются только в некоторых слабых взаимодействиях и более нигде? Являются ли нарушения СР-инвариантности следствием второго закона термодинамики или же они являются отдельной осью времени? Есть ли исключения из принципа причинности? Является ли прошлое единственно возможным? Является ли настоящий момент физически отличным от прошлого и будущего или это просто результат особенностей сознания? Как люди научились договариваться о том, что является настоящим моментом? (См. также ниже Энтропия (ось времени)).</p>
10.	<p><i>Локальность.</i> Существуют ли нелокальные явления в квантовой физике? Если существуют, не имеют ли они ограничения в передаче информации, или: может ли энергия и материя также двигаться по нелокальному пути? При каких условиях наблюдаются нелокальные явления? Что влечёт наличие или отсутствие нелокальных явлений для фундаментальной структуры пространства-времени? Как это связано с квантовой сцепленностью? Как это истолковать с позиций правильной интерпретации фундаментальной природы квантовой физики?</p>
11.	<p><i>Будущее Вселенной.</i> Двигается ли Вселенная по направлению к Большому замерзанию, Большому разрыву, Большому сжатию или Большому отскоку? Является ли наша Вселенная частью бесконечно повторяющейся циклической модели?</p>
12.	<p><i>Прошлое Вселенной.</i> Если инфляционная теория развития Вселенной верна, то можно ли определить местоположение (точку) начала инфляционного про-</p>

	цесса относительно настоящего положения солнечной системы?
Физика конденсированного состояния	
13.	<i>Аморфные тела.</i> Какова природа перехода между жидкой или твёрдой и стекловидной фазами? Какие физические процессы приводят к основным свойствам стекла?
14.	<i>Холодный ядерный синтез.</i> Каково объяснение спорных докладов об избыточном тепле, излучении и трансмутациях?
15.	<i>Криогенная электронная эмиссия.</i> Почему в отсутствие света увеличивается эмиссия электронов фотоэлектронного умножителя при уменьшении его температуры?
16.	<i>Высокотемпературная сверхпроводимость.</i> Каков механизм, вызывающий у некоторых материалов проявление сверхпроводимости при температурах намного выше 50 градусов Кельвина?
17.	<i>Сонолюминесценция.</i> Что является причиной выброса коротких вспышек света при схлопывании пузырьков жидкости, возбуждённых звуком?
18.	<i>Турбулентность.</i> Можно ли создать теоретическую модель для описания статистики турбулентного потока (в частности, для его внутренней структуры)? При каких условиях существует гладкое решение уравнений Навье-Стокса? Это, вероятно, последняя нерешённая проблема классической или ньютоновской физики.
19.	<i>Шаровая молния.</i> Какова природа этого явления? Является ли шаровая молния самостоятельным объектом или подпитывается энергией извне? Все ли шаровые молнии имеют одну и ту же природу или существуют разные их типы?
20.	<i>Графен.</i> Какова причина стабильности графена и в чём недостатки теории Ландау-Пайерлса, предсказывающие невозможность существования стабильных 2D систем при конечных температурах

Таблица 4. Практические занятия (семинары)

На практических занятиях конкретизируется лекционный материал, содержательная часть которого представлена в Таблице 1, а также прорабатывается материал, который в этой таблице не отражён.

Таблица 4. Практические занятия

№ п/п	Тема
1.	<i>Холодный ядерный синтез.</i> Каково объяснение спорных докладов об избыточном тепле, излучении и трансмутациях?
2.	<i>Криогенная электронная эмиссия.</i> Почему в отсутствие света увеличивается эмиссия электронов фотоэлектронного умножителя при уменьшении его температуры?
3.	<i>Высокотемпературная сверхпроводимость.</i> Каков механизм, вызывающий у некоторых материалов проявление сверхпроводимости при температурах намного выше 50 градусов Кельвина?

4.	<i>Сонолюминесценция.</i> Что является причиной выброса коротких вспышек света при схлопывании пузырьков жидкости, возбуждённых звуком?
5.	<i>Турбулентность.</i> Можно ли создать теоретическую модель для описания статистики турбулентного потока (в частности, для его внутренней структуры)? При каких условиях существует гладкое решение уравнений Навье-Стокса? Это, вероятно, последняя нерешённая проблема классической или ньютоновской физики.
6.	<i>Шаровая молния.</i> Какова природа этого явления? Является ли шаровая молния самостоятельным объектом или подпитывается энергией извне? Все ли шаровые молнии имеют одну и ту же природу или существуют разные их типы?
7.	<i>Графен.</i> Какова причина стабильности графена и в чём недостатки теории Ландау-Пайерлса, предсказывающие невозможность существования стабильных 2D систем при конечных температурах.

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Физика высоких энергий, физика элементарных частиц	
1.	<i>Механизм Хиггса.</i> Открытие бозона Хиггса на LHC в 2012 году. Каковы последствия этого открытия. Является ли эта частица одной из многих?
2.	<i>Проблема иерархии.</i> Почему гравитация является такой слабой силой? Она становится большой только в планковском масштабе, для частиц с энергией порядка 10^{19} ГэВ, что гораздо выше электрослабого масштаба (в физике низких энергий доминирующей является энергия в 100 ГэВ). Почему эти масштабы так сильно отличаются друг от друга? Что мешает величинам электрослабого масштаба, таким как масса бозона Хиггса, получать квантовые поправки на масштабах порядка планковских? Являются ли решением этой проблемы суперсимметрия, дополнительные измерения или просто антропная тонкая настройка?
3.	<i>Магнитный монополю.</i> Существовали ли частицы - носители «магнитного заряда» в какие-либо прошлые эпохи с более высокими энергиями? Если да, то есть ли какие-либо на сегодняшний день? (Поль Дирак показал, что наличие некоторых типов магнитных монополей могло бы объяснить квантование заряда.)
4.	<i>Распад протона и Великое объединение.</i> Как можно объединить три различных квантово-механических фундаментальных взаимодействия квантовой теории поля? Почему легчайший барион, являющийся протоном, абсолютно стабилен? Если же протон нестабилен, то каков его период полураспада?
5.	<i>Суперсимметрия.</i> Реализована ли суперсимметрия пространства в природе? Если да, то каков механизм нарушения суперсимметрии? Стабилизирует ли суперсимметрия электрослабый масштаб, предотвращая высокие квантовые поправки? Состоит ли тёмная материя из лёгких суперсимметричных частиц?
6.	<i>Поколения материи.</i> Существует ли более трёх поколений кварков и лептонов? Связано ли число поколений с размерностью пространства? Почему вообще существуют поколения? Существует ли теория, которая могла бы объяснить наличие массы у некоторых кварков и лептонов в отдельных поколениях на ос-

	новании первых принципов (теория взаимодействия Юкавы)?
7.	<i>Фундаментальная симметрия и нейтрино.</i> Какова природа нейтрино, какова их масса и как они формировали эволюцию Вселенной? Почему сейчас во Вселенной обнаруживается вещества больше, чем антивещества? Какие невидимые силы присутствовали на заре Вселенной, но исчезли из поля зрения в процессе развития Вселенной?
Ядерная физика	
8.	<i>Квантовая хромодинамика.</i> Каковы фазовые состояния сильно взаимодействующей материи и какую роль они играют в космосе? Каково внутреннее устройство нуклонов? Какие свойства сильно взаимодействующей материи предсказывает КХД? Что управляет переходом кварков и глюонов в пи-мезоны и нуклоны? Какова роль глюонов и глюонного взаимодействия в нуклонах и ядрах? Что определяет ключевые особенности КХД и каково их отношение к природе гравитации и пространства-времени? Кварк-глюонная плазма.
9.	<i>Атомное ядро и ядерная астрофизика.</i> Какова природа ядерных сил, которая связывает протоны и нейтроны в стабильные ядра и редкие изотопы? Какова причина соединения простых частиц в сложные ядра? Какова природа нейтронных звёзд и плотной ядерной материи? Каково происхождение элементов в космосе? Что такое ядерные реакции, которые движут звёзды и приводят к их взрывам? Новые методы ядерной терапии и диагностики.
10.	<i>Остров стабильности.</i> Какое самое тяжёлое из стабильных или метастабильных ядер может существовать?
Физическая информация	
11.	Существуют ли физические феномены, такие как чёрные дыры или коллапс волновой функции, которые безвозвратно уничтожают информацию о своих предшествующих состояниях? Методы информационной обработки медико-биологической информации.
«Теория всего» (Теории Великого объединения)	
12.	Существует ли теория, которая объясняет значения всех фундаментальных физических констант? Существует ли теория, которая объясняет, почему калибровочная инвариантность стандартной модели такая, как она есть, почему наблюдаемое пространство-время имеет $3 + 1$ измерения, и поэтому законы физики таковы, как они есть? Меняются ли с течением времени «фундаментальные физические константы»? Являются ли какие-нибудь частицы в стандартной модели физики элементарных частиц на самом деле состоящими из других частиц, связанных настолько сильно, что их невозможно наблюдать при современных экспериментальных энергиях? Существуют ли фундаментальные частицы, которые ещё не наблюдались, и если да, то какие они и каковы их свойства? Существуют ли ненаблюдаемые фундаментальные силы, которые предполагает теория, объясняющие другие нерешённые проблемы физики?

Калибровочная инвариантность	
13.	Существуют ли реально неабелевы калибровочные теории со щелью в спектре масс?
Физика живых систем.	
14.	<i>Синаптическая пластичность.</i> Она необходима для вычислительной и физической моделей мозга, но чем это обусловлено и какую роль она играет в процессах более высокого порядка вне гиппокампа и зрительной коры?
15.	<i>Аксональное наведение.</i> Как аксоны, исходящие из нейронов, находят свои цели? Этот процесс имеет решающее значение для развития нервной системы, в частности, в вопросе формирования структуры соединений в мозге.
16.	<i>Случайность и устойчивость к шуму при экспрессии генов.</i> Как гены управляют нашим телом, выдерживая различные внешние воздействия и внутреннюю стохастичность? Существуют различные модели генетических процессов, но мы далеки от понимания всей картины, в частности, в морфогенезе, в котором экспрессия генов должна жёстко регулироваться.
17.	<i>Количественное исследование иммунной системы.</i> Каковы количественные свойства иммунных реакций? Каковы основные строительные блоки иммунной системы? Какую роль играет стохастичность?

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Список фильмов, предполагаемых вынести на обсуждение:

1. Что было до большого взрыва (2012-02-19). Horizon. BBC. 45 min.
Откуда появилась наша Вселенная? Как это все началось? На протяжении почти ста лет считалось, что Большой взрыв был около 14 миллиардов лет назад. Но теперь некоторые ученые считают, что было на самом деле не "начало"; наша Вселенная, возможно, была уничтожена "до". Этот фильм изучает головокружительный мир космоса и многочисленных вселенных, и дает взгляд на то, что было до Большого взрыва.
2. Сверхмассивные чёрные дыры. Horizon. BBC. 45 min. (2000)
Из всех гипотетических объектов Вселенной, предсказываемых научными теориями, черные дыры производят самое жуткое впечатление. Эти загадочные убийцы целых галактик способны поглотить огромное количество вещества, увеличиваясь в размерах. И, хотя предположения об их существовании начали высказываться более двухсот лет назад, убедительные свидетельства реальности их существования получены совсем недавно. Важнейшее свойство черной дыры - что бы в нее ни попало, обратно оно не вернется. Это касается даже света, вот почему черные дыры и получили свое название. Европейские и американские ученые провели глобальный поиск сверхмассивных черных дыр, которые, согласно современным теоретическим выкладкам, должны находиться в центре каждой галактики. На сегодняшний день сверхмассивные черные дыры обнаружены уже в 45 галактиках. В центре нашего Млечного Пути так же располагается невероятно массивная черная дыра, которая в миллионы раз тяжелее Солнца.
3. Параллельные вселенные / BBC: Parallel Universes (2002) TVRip, 48 мин.

Из чего состоит наш мир? Из атомов или.... суперструн? Сколько измерений в нашем мире? 3 или... 11? Что за мистическая мембрана обволакивает каждого из нас, и ближе к нашему телу, чем одежда? И существуют ли параллельные вселенные?

На эти вопросы ответят ученые в фильме BBC "Параллельные вселенные". Фильм даёт представление об М-теориях и включает в себя высказывания создателей теорий суперструн и М-теорий.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ.

а. Основным интерактивным средством при чтении данного курса является использование на практических занятиях индивидуального экспресс-тестирования студентов обучающего характера. Для проведения такого тестирования используется программа, использующая *.ast – формат тестовых заданий, подготовленных преподавателем.

б. Используются компьютерные презентации. Имеется банк из более чем 80 оригинальных презентаций (7 из которых принадлежит автору), используемых в учебном процессе по данной дисциплине (см.ниже).

в. Широко используется интерактивная доска.

Академическая мобильность

В рамках программы академической мобильности осуществляется обмен и использование в учебном процессе образовательных программ с ведущими вузами России. Основой программы академической мобильности является ежегодная Баксанская молодёжная школа экспериментальной и теоретической физики (БМШ ЭТФ), организуемая и проводимая кафедрой теоретической физики КБГУ. В работе Школы участвуют студенты КБГУ и ведущих вузов: МИФИ, МГУ им. М.В.Ломоносова, МФТИ, ЮФУ. К чтению лекций на Школе приглашаются ведущие учёные из всех областей современной физики. На основе прочитанных на Школе лекций и докладов готовится учебный материал (в виде сборников лекций и презентаций), а затем осуществляется обмен студентами, специалистами и образовательными программами и технологиями.

Список презентаций, используемых при чтении курса «Современные проблемы физики»:

Презентации на основе лекций и докладов БМШ ЭТФ:

1. Мюонная диагностика процессов в гелиосфере и магнитосфере Земли. Тимашков Д.А., МИФИ
2. Экспериментальные методы мюонной диагностики. Яшин И.И., МИФИ
3. Исследование корреляции между атмосферными возмущениями и вариациями потока мюонов. Михайленко А.С., МИФИ
4. Методика регистрации "магнитных облаков" солнечного происхождения с помощью мюонного годоскопа. Кузовкова А.М., МИФИ
5. Особенности исследования форбуш-эффектов в потоке мюонов. Барбашина Н.С., МИФИ
6. Атмосфера в мюонном "свете". А.Н. Дмитриева, МИФИ
7. Определение радионуклидного состава тканей человека методом гамма спектроскопии в низкофоновых условиях. Кертиев Р.Х., КБГУ
8. Поляризация электромагнитных волн дефектами пространства-времени, как тест по фиксации параметров нарушения лоренц -инвариантности пространства-времени. Гришкан Ю.С., ЮФУ, ИЯИ РАН

9. Структура нейтронной звезды в приближении вырожденного фермионного газа. Хоконов А.Х., Жашуева З.Э. КБГУ
10. НЕУСКОРИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ: ДЕСЯТЬ ЛЕТ СПУСТЯ 2000-2010 Петрухин А.А. МИФИ
11. ОТКЛИК БАКСАНСКОГО ПОДЗЕМНОГО СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО ТЕЛЕСКОПА НА НЕЙТРИННЫЙ ВСПЛЕСК ОТ СВЕРХНОВОЙ Р.В. Новосельцева, БНО ИЯИ РАН
12. Нейтронный монитор КБГУ на пике Терскол. Хоконов А.Х. КБГУ
13. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ ВЫСОКИХ И СВЕРХВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ. Яшин И.И., МИФИ
14. Анизотропия потока Космических Лучей высокой энергии в окрестности Солнечной системы. Алексеенко В.В., БНО ИЯИ РАН
15. Основные источники гамма фона в низкофоновой лаборатории глубокого заложения БНО. Хоконов А.Х., Богатырёва М.Т., КБГУ
16. Результаты эксперимента по поиску 2К-захвата Кг-78. Казалов В.В. БНО ИЯИ РАН
17. Особенности конфигураций "малая частица - пластина" и "пластина - пластина" в теории флуктуационного электромагнитного взаимодействия. А.А.Кясов, КБГУ
18. Каскадные кинетические уравнения в физике. М.Х.Хоконов, КБГУ
19. Использование концепции фрактала в физике фазовых переходов. Карпенко С.В., НИИ ПМА КБНЦ РАН
20. МЕТОД И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РОСТА НАНОЧАСТИЦ И ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ НАНОКОНТАКТОВ. Хоконов Х.Б., Тегаев Р.И. КБГУ
21. Кватернионы: алгебра, геометрия, физические основы. Карпенко С.В. НИИ ПМА КБНЦ РАН
22. Компьютерное моделирование пульсаций сферического пузырька в идеальной жидкости. Малышевский В.С., Шеховцов М.И. , ЮФУ
23. 10 ЛЕТ ПОИСКА ВЫСШИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРОСТРАНСТВА В АСТРОФИЗИКЕ Ю.С. Гришкан, ЮФУ, ИЯИ РАН.
24. Редкие события на Баксанском подземном сцинтилляционном телескопе. Кочкаров М.М. БНО ИЯИ РАН
25. РАДИОАКТИВНОСТЬ ПОЧВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Малышевский В.С., Бураева Е.А., Евтеенко Н.И., ЮФУ

Презентации Хоконова М.Х.:

1. Особенности нелинейных эффектов взаимодействия релятивистских электронов с полями тераваттных лазеров
2. Электромагнитные процессы в сильных неоднородных внешних полях при высоких энергиях
3. Спектры излучения релятивистских электронов в сверхсильных лазерных полях
4. Каскадные кинетические уравнения в физике
5. Релятивистские электроны в поле сверхмощных лазеров
6. Электромагнитные процессы при высоких энергиях в кристаллах
7. Термодинамические размерные эффекты

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Современные проблемы физики» и включает: решение задач на практических занятиях, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Опросы. Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении экзамена, а также в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения задач. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные блиц-опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время (10-15 мин.).

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение задач. Первая и самая главная проблема студента при решении задач – это нерациональность действий при их решении. Из-за неправильного плана подготовки к решению сразу уменьшается производительность.

Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает устно. Длительность решения задачи составляет не более 20 минут.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Современные проблемы физики» (контролируемые компетенции ОПК-4, ПКС-1):

1. Масштабы астрономических величин. Закон Хаббла. Красное смещение. Критическая плотность вещества во Вселенной. Инфляция. Λ - член.
2. Связь космологии и физики высоких энергий. Нейтронные звезды и Пульсары. Сверхновые. Черные дыры. Гравитационный радиус. Космические струны. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
3. Предел Зацепина-Кузьмина-Грайзена. Нейтринная физика и астрономия. Осцилляции нейтрино. Гамма-всплески (GRB). Работы на БНО ИЯИ РАН по регистрации GRB.
4. Экспериментальная проверка Общей Теории Относительности. Эксперименты Брагинского. Проблема регистрации гравитационных волн.

5. Поведение вещества в сверхсильных магнитных и электрических полях. Нелинейные эффекты в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях.
6. Петаваттные лазеры.
7. Плазма. Критерий Лоусона. Управляемая термоядерная реакция. Работы в КБГУ по физике экстремального состояния вещества.
8. Спектр масс элементарных частиц. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма. Массы нейтрино. Проблема темной материи и ее детектирование.
9. Открытие бозона Хиггса. Ускоритель ЛНС.
10. Принципы построения КТП. Лагранжев формализм. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий. Стандартная модель. Магнитные монополи. Фундаментальная длина. Нелинейные феномены в вакууме и сверхсильных электрических полях. Несохранение СР-инвариантности. Понятие о струнах и М-теориях.
11. Фуллерены. Нанотрубки. Поверхности раздела. Кластеры.
12. Графен, его свойства и перспективы практического применения. Спектр электронов в графене. Проблема устойчивости графена.
13. Экспериментальные методы исследования наносистем и поверхностей.
14. Двумерные электронные жидкости. Квантовый эффект Холла. Мезоскопическая физика. Сканирующая зондовая микроскопия. Работы в КБГУ по физике поверхности и нанофизике.
15. Сверхпроводимость при высокой и комнатной температурах.
16. Экзотические вещества (твёрдый водород).
17. Гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, зарядовые и спиновые волны.
18. Жидкие кристаллы. Ферроэлектрики. Ферротороики.
19. Нелинейная физика: турбулентность, солитоны, хаос, странные аттракторы.
20. Разеры (Rasers), Гразеры (Grasers) - лазеры на рентгеновских и гамма лучах. Получение фемто-секундных рентгеновских импульсов. Лазеры на свободных электронах.
21. Фазовые переходы второго рода и связанные с ними эффекты. Охлаждение до сверхнизких температур, Бозе-Эйнштейновский конденсат в газах.

Критерии формирования оценок (оценивания)

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

5 баллов, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

3-4 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

1-2 балла, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «5», «4», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

5.1.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Современные проблемы физики» (контролируемые компетенции ОПК-4, ПКС-1) Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru> :

Создан банк тестовых заданий, включающих в себя более 200 тестов. Принцип формирования тестов таков. Данный курс не может быть успешно усвоен студентом без знания базовых физических величин и законов, характеризующих то или иное явление. Например, студент должен не просто иметь общее представление о Вселенной, но знать такие количественные величины как расстояние между звёздами, возраст Вселенной, закон Хаббла, размеры галактик, пределы применимости теории Ньютона и т.д. Тесты включают в себя материал такого характера по всем приведённым выше разделам.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, дискуссии.

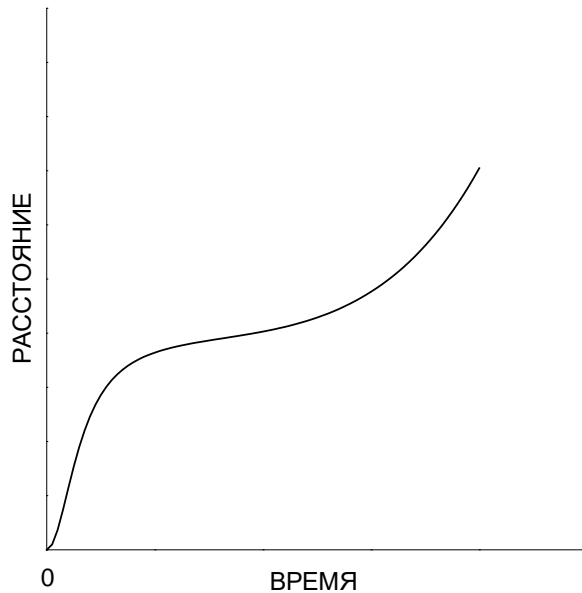
Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Примеры компьютерного тестирования

1: Планковская длина есть

$$\therefore r_{pl} = \sqrt{\frac{\hbar c^5}{G}}; +: r_{pl} = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}}; -: r_{pl} = \sqrt{\frac{\hbar c^3}{G}}; -: r_{pl} = \sqrt{\frac{\hbar}{Gc^3}}$$

2. Что за модель показана на рис:



- : модель Вселенной, расширяющейся с замедлением
- +: модель Вселенной с учётом космологической постоянной
- : модель Вселенной без учёта космологической постоянной
- : модель закрытой Вселенной

3. Скалярное поле имеет Лагранжиан

$$+: L = -\frac{1}{8\pi} \left(\frac{\partial \phi}{\partial x_\mu} \frac{\partial \phi}{\partial x_\mu} + k_0^2 \phi^2 \right)$$

$$-: L = -\frac{1}{8\pi} \left(\frac{\partial \phi}{\partial x_\mu} \frac{\partial \phi}{\partial x_\mu} - k_0^2 \phi^2 \right)$$

$$-: L = -\frac{1}{8\pi} \left[(\nabla \phi)^2 + \frac{1}{c^2} \left(\frac{\partial \phi}{\partial t} \right)^2 + k_0^2 \phi^2 \right]$$

$$-: L = -\frac{1}{8\pi} (\phi_{,\mu} \phi_{,\nu} + k_0^2 \phi^2)$$

4. СРТ инвариантность является следствием

- +: релятивистской инвариантности и локальности взаимодействий
- : однородности пространства
- : принципа тождественности частиц
- : симметрии относительно пространственных поворотов

5: Барионы состоят из

- +: трёх кварков
- : двух кварков
- : кварка и антикварка
- : двух кварков и одного антикварка

6: Мезоны состоят из

- : трёх кварков
- : двух кварков
- +: кварка и антикварка
- : двух кварков и одного антикварка

7: Адроны состоят из

+: кварков

-: протонов и нейтронов

-: партонов

-: двух кварков и одного антикварка

8: Мезоны есть

+: Бозе частицы

-: Ферми частицы

-: Частицы из трёх кварков

-: Не имеют кварковой структуры

9: Поведение механических систем определяется заданием

+: Координат и импульсов

-: Координат

-: Импульсов

-: Координат, скоростей и ускорений

-: Скоростей и ускорений

10: Поведение механических систем определяется заданием

-: Координат

-: Импульсов

-: Координат, скоростей и ускорений

-: Скоростей и ускорений

+: Координат и скоростей

11: Уравнения Лагранжа для системы с множеством степеней свободы

$$\therefore \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial L}{\partial q} = 0$$

$$+: \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0$$

$$\therefore \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{p}_i} \right) - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0$$

$$\therefore \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial L}{\partial p_i} = 0$$

Решение заданий в тестовой форме. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) на платформе <http://open.kbsu.ru/moodle/>. Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

«удовлетворительный (минимальный пороговый) уровень компетенции» (2-3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (1 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-4, ПКС-1)

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце 3 семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Дифференциальные уравнения» в виде проведения зачета.

Перечисленные ниже вопросы формируют также содержание письменного опроса на коллоквиумах, проводимых по расписанию 3 раза в семестр.

Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Масштабы астрономических величин. Закон Хаббла. Красное смещение. Критическая плотность вещества во Вселенной. Инфляция. Λ - член.
2. Связь космологии и физики высоких энергий. Нейтронные звезды и Пульсары. Сверхновые. Черные дыры. Гравитационный радиус. Космические струны. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
3. Предел Зацепина-Кузьмина-Грайзена. Нейтринная физика и астрономия. Осцилляции нейтрино. Гамма-всплески (GRB). Работы на БНО ИЯИ РАН по регистрации GRB.
4. Экспериментальная проверка Общей Теории Относительности. Эксперименты Брагинского. Проблема регистрации гравитационных волн.
5. Поведение вещества в сверхсильных магнитных и электрических полях. Нелинейные эффекты в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях.
6. Петаваттные лазеры.
7. Плазма. Критерий Лоусона. Управляемая термоядерная реакция. Работы в КБГУ по физике экстремального состояния вещества.
8. Спектр масс элементарных частиц. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма. Массы нейтрино. Проблема темной материи и ее детектирование.
9. Открытие бозона Хиггса. Ускоритель LHC.
10. Принципы построения КТП. Лагранжев формализм. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий. Стандартная модель. Магнитные монополи. Фундаментальная длина. Нелинейные феномены в вакууме и сверхсильных электрических полях. Несохранение CP-инвариантности. Понятие о струнах и М-теориях.
11. Фуллерены. Нанотрубки. Поверхности раздела. Кластеры.

12. Графен, его свойства и перспективы практического применения. Спектр электронов в графене. Проблема устойчивости графена.
13. Экспериментальные методы исследования наносистем и поверхностей.
14. Двумерные электронные жидкости. Квантовый эффект Холла. Мезоскопическая физика. Сканирующая зондовая микроскопия. Работы в КБГУ по физике поверхности и нанофизике.
15. Сверхпроводимость при высокой и комнатной температурах.
16. Экзотические вещества (твёрдый водород).
17. Гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, зарядовые и спиновые волны.
18. Жидкие кристаллы. Ферроэлектрики. Ферротороики.
19. Нелинейная физика: турбулентность, солитоны, хаос, странные аттракторы.
20. Разеры (Rasers), Гразеры (Grasers) - лазеры на рентгеновских и гамма лучах. Получение фемто-секундных рентгеновских импульсов. Лазеры на свободных электронах.
21. Фазовые переходы второго рода и связанные с ними эффекты. Охлаждение до сверхнизких температур, Бозе-Эйнштейновский конденсат в газах.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

Для получения зачета, которым заканчивается изучение дисциплины в семестре, студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Если по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости студент набрал число баллов в пределах от 36 до 61, то он допускается к сдаче зачета. По итогам зачета он может повысить сумму баллов до 61 (не более), необходимых для получения зачета.

Оценка «**зачтено**» - уровень знаний студента соответствует требованиям:

- студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;
- относительно полно ориентируется в материале, отвечает без затруднений, допускает незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;
- В процессе ответа допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

Оценки «**не зачтено**» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение

всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Современные проблемы физики» в 1 семестре является зачет.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «зачтено» –**61 балл** – уровень знаний студента соответствует требованиям:

студент должен набрать по сумме всех типов контроля 61 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачёте студент демонстрирует знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «не зачтено» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачёте студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ.

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	ОПК-4.1: Анализирует уровень и состояние научных исследований в различных областях профессиональной деятельности (медицинской физики)	Знать: – методы, проблематику и инструментарий современных проблем физики для формирования готовности к саморазвитию, самореализации и использованию творческого потенциала; – основные типовые инструментальные средства, основанные на знаниях современных физических проблем и представлений для принятия решений, имеющих социально значимые последствия: ядерная, информационная, экологическая и т.д. безопасность.	Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине.
		Уметь: – применять методы и инструментарий современных проблем физики	Решение практических задач, коллоквиум, зачет, предполагаю-

		<p>для формирования готовности к саморазвитию, самореализации и использованию творческого потенциала</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и использовать различные источники информации для проведения анализа, основанного на понимании современных проблем физики для обеспечения готовности действовать в нестандартных ситуациях. 	<p>щих демонстрацию обучающимся умений, выполнение практических, лабораторных, самостоятельных работ (их защита и сдача преподавателю), подготовка рефератов, индивидуальных и групповых проектов.</p>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и инструментарием современных проблем физики для формирования готовности к саморазвитию, самореализации и использованию творческого потенциала; – знаниями о современных проблемах и инструментарии физики, системном и ситуационном подходах и возможностях их использования для принятия социально и этически значимых решений; – знаниями о системном и ситуационном подходах и возможностях их использования в практике принятия решений в условиях риска 	<p>Выполнение и защита курсовой работы, реферата;</p> <p>презентация отчета по модели;</p> <p>другие виды работ и заданий, предполагающие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее количество компетенций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • экзамен.
ПКС-1: Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития физики и медицинской физики, обоснованно выбирать и использовать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.	ПКС-1.1. Анализирует тенденции и перспективы развития физики, медицинской физики и смежных областей науки и техники	<p>Знать</p> <p>Суть современных проблем физики для развития способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и технологий, а также решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;</p> <p>основные теоретические представления о физических методах и технологиях, применяемых в медицинских системах диагностики и терапии.</p>	<p>Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине.</p>
		<p>Уметь</p> <p>Использовать понимание современных проблем физики и её методов для развития способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и технологий, а также решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.</p>	<p>Решение практических задач, коллоквиум, зачет, предполагающих демонстрацию обучающимся умений, выполнение практических, лабораторных, самостоятельных работ (их защита и сдача преподавателю), подготовка рефератов, индивидуальных и групповых проектов.</p>
		<p>Владеть</p> <p>Методами современной физики для развития способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных</p>	<p>Выполнение и защита курсовой работы, реферата;</p> <p>презентация отчета по</p>

		исследований в области физики и технологий, а также решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта; математическим аппаратом и навыками его практического применения при расчетах технических параметров оборудования медицинского назначения, иметь представление о нормативных требованиях к разработке медицинской аппаратуры.	модели; другие виды работ и заданий, предполагающие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее количество компетенций; • экзамен.
--	--	--	--

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит критично, оценить:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПКС-1: Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития физики и медицинской физики, обоснованно выбирать и использовать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

Ресурс: <http://www.studentlibrary.ru>

1. Структура реальности. Наука параллельных вселенных / Дэвид Дойч ; Пер. с англ. - М.: Альпина нон-фикшн, 2015. - 430 с.
2. Алифанов О.М. и др. Фундаментальные космические исследования. Астрофизика [Электронный ресурс] / Под науч.ред. докт. техн.наук, проф. Г.Г. Райкунова.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 452 с.
3. К.В. Куимов, В.Г. Курт, Г.М. Рудницкий, В.Г. Сурдин, В.Ю. Теребиж. Астрономия и астрофизика: Небо и телескоп [Электронный ресурс] / М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014.
4. В.И. Шупляк, М.Б. Шундалов, А.П. Клищенко, В.В. Малышиц. Астрономия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Минск : Выш. шк., 2016.
5. Мурзин В.С. Астрофизика космических лучей: Учебное пособие для вузов. - М.: Университетская книга; Логос, 2017. -488 с.
6. А.Ю. Чирков, С.В. Рыжков. Системы альтернативной термоядерной энергетики. Издательство Физматлит Год издания 2018
7. Сергеев Н.А. Физика наносистем: монография / Н.А. Сергеев, Д.С. Рябушкин. - М.: Логос, 2017. - 192 с.

Ресурс: <http://www.iprbookshop.ru>

- 1.Кессельман В.С. Вся физика в одной книге. От плоской Земли до Большого взрыва [Электронный ресурс]/ Кессельман В.С.— Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016.— 540 с.

2. Косова Е.Н., Катков К.А., Вельц О.В., Плехушина А.А., Серветник О.Л., Хвостова И.П. Компьютерные технологии в научных исследованиях. Учебное пособие. Издательство: Северо-Кавказский федеральный университет, Год издания: 2015, ISSN:2227-8397
3. Вихров С.П. Неопределенность и необратимость физических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вихров С.П., Бодягин Н.В., Ларина Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 74 с.
4. Дмитриев А.Д. Современные концепции естествознания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриев А.Д., Дмитриев Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 154 с.
5. Ильин В.А. История радиофизики. Модульный курс для магистров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ильин В.А., Кудрявцев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2017.— 320 с.
6. Головкина М.В. История и методология фотоники и оптоинформатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головкина М.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 100 с.
7. Курс по концепции современного естествознания [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016.— 184 с.
8. Белкин П.Н. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белкин П.Н., Шадрин С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 144 с.
9. Панова Т.В. Современные методы исследования вещества. Электронная и оптическая микроскопия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Панова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.— 80 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными? УФН. Т.169, №4. С.419-441. 1999.
2. Гинзбург В.Л. О некоторых успехах физики и астрофизики за последние три года. УФН. Т.172, №2. С.213-219. 2002.
3. Труды Баксанской молодёжной школы экспериментальной и теоретической физики. Приэльбрусье, под редакцией А.А.Петрухина, М.Х.Хоконова, 1999-2010 гг.
4. Рубаков В.А. Большие и бесконечные дополнительные измерения. УФН, 2001. Т.171. №9. С. 913-938.
5. Andre K. Geim Nobel Lecture: Random walk to graphene (англ.) // Rev. Mod. Phys.. - 2011. - Vol. 83. - P. 851-862. См.: Нобелевской лекции: Гейм А К "Случайные блуждания: непредсказуемый путь к графену" УФН 181 1284-1298 (2011) (Перевод М.Х.Хоконова).
6. Окунь Л.Б. Современное состояние физики элементарных частиц. УФН. Т.168, №6.с.625-629. 1998.
7. Е.П. Велихов; С.В. Мирнов Управляемый термоядерный синтез выходит на финишную прямую. Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований. Российский научный центр "Курчатовский институт". <http://phns.mpei.ac.ru/articles/iter.pdf>
8. В. Л. Гинзбург, Е. А. Андрюшин. Сверхпроводимость. - М.: Альфа-М, 2006.
9. Вайнберг С. Первые три минуты: современный взгляд на происхождение Вселенной. - Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2000, 272 с. ISBN 5-93972-013-7
10. Сажин М. В. Современная космология в популярном изложении. URSS. 2002. 240 с.
11. Д. С. Горбунов, В. А. Рубаков Введение в теорию ранней Вселенной: Теория горячего Большого взрыва. - М.: ЛКИ, 2008 г., 552 стр., ISBN 978-5-382-00657-4

12. Д. С. Горбунов, В. А. Рубаков Введение в теорию ранней Вселенной: Космологические возмущения. Инфляционная теория. - М.: КРАСАНД, 2010 г., 568 стр., ISBN 978-5-396-00046-9
13. Andre K. Geim Nobel Lecture: Random walk to graphene (англ.) // Rev. Mod. Phys.. - 2011. - Vol. 83. - P. 851-862. См. русский перевод в УФН, 2011 г.
14. Гуков, С. Г. Введение в струнные дуальности // Успехи физических наук. - М.: 1998. - Т. 168. - № 7. - С. 705-717.
15. Хамуков Ю.Х., Дышеков А.А., Оранова Т.И., Гордогожев А.З., Алешко-Ожевский О.П., Елюхин В.А., Хапачев Ю.П. Перспективные технологии XXI века. Под ред. Ю.П.Хапачева. Рекомендовано в качестве учебного пособия Научно-методическим советом по физике Учебно-методического объединения университетов России . КБГУ, Нальчик. 2000. 188 с.
16. Дойч Д. Структура реальности. Под ред. В.А. Садовниченко. Москва-Ижевск. 2001 юс. 400.
17. Хапачев Ю.П. Фундаментальные константы химии и биологии/ Российский химический журнал. 2000. Т. 44, Вып. 3. С. 3-6.
18. И. Пригожин, И. Стенгерс. Порядок из хаоса. Прогресс. М. 1986.
19. Ю. Л. Климонтович. Критерии относительной степени упорядоченности открытых систем. УФН. 1996. Т. 166, № 11, С. 1231-1243.
20. В. А. Аветисов, В. И. Гольдманский. Физические аспекты нарушения зеркальной симметрии биоорганического мира. УФН. 1996. Т. 166, № 8, С. 873-891.
21. С. Чернавский Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики. УФН. 2000. Т. 170, № 2. С. 157-183.
22. С. Каклюгин, Г. Э. Норман. Иерархический подход - обобщение витализма и редукционизма. Российский химический журнал. 2000 г. т. 44, вып. 3. С. 7-20.
23. Хорган Дж. Конец науки. Стю-Пб. Амфора. Эврика. 2001. С. 480.
10. Линде А. Д. Раздувающаяся Вселенная. Физическая энциклопедия. М.: Изд. БРЭ. 1994. Т. ; С. 239-242.
24. И. Пригожин, И. Стенгерс. Время, Хаос, Квант. Крешению парадокса времени. М.: 2000. С. 240.
25. В. И. Арнольд Теория катастроф. М.: Наука. 1990. С. 128.
26. Марк Ратнер, Даниэль Ратнер Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи = Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea - М.: "Вильямс", 2006. - С. 240. - ISBN 0-13-101400-5.
27. К. Жоаким, Л. Плевер. Нанонауки. Невидимая революция. - М.: КоЛибри, 2009.
28. Бескин В. С. Гравитация и астрофизика, "Физматлит", 2009
29. Белинский А. В. Квантовые измерения. "Бином. Лаборатория знаний", 2012
30. Барсуков О. А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии. "Физматлит", 2011
31. Бутиков Е. И. Кондратьев А. С. Уздин В. М. Строение и свойства вещества. "Физматлит", 2010
32. Бэйс С. Во славу науки. Любознательность, понимание и прогресс. пер. с англ. Оганесян Е. С. "Бином. Лаборатория знаний", 2012
33. Бэйс С. Очень специальная теория относительности. Иллюстрированное руководство. пер. с англ. "Бином. Лаборатория знаний", 2013
34. Голант В. Е., Жилинский А. П., Сахаров И. Е. Основы физики плазмы. "Лань", 2011
35. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. "Физматлит", 2009
36. Зинченко Л. А., Курейчика В. М., Редько В. Г. Бионические информационные системы и их практические применения. "Физматлит", 2011
37. Каганов М. И., Любарский Г. Я. Абстракция в математике и физике. "Физматлит", 2005
38. Лукаш В. Н., Михеева Е. В. Физическая космология. "Физматлит", 2012
39. Гриб А. А. Основные представления современной космологии. "Физматлит", 2008
40. Засов А. В., Кононович Э. В. Астрономия. "Физматлит", 2011

41. Бэйс С. Уравнения: символы познания. пер. с англ. Хачояна А.В. И Ястребова Л.И. "Бином. Лаборатория знаний", 2012
42. Сурдин В.Г. Звезды. "Физматлит", 2009
43. Бронфман В.В. Пространство, время, взаимодействия. "Физматлит", 2009
44. Бережной А.А., Бусарев В.В., Ксанфомалити Л.В., Сурдин В.Г. Солнечная система, "Физматлит", 2009

7.3 Периодические издания

1. Журнал «Успехи физических наук», имеется в библиотеке КБГУ, а также открытым доступе на бесплатной основе в Интернете на сайте www.ufn.ru
2. Труды Баксанской молодёжной школы экспериментальной и теоретической физики (2000-2011 г.г.) – лекции и доклады ведущих специалистов России из МИФИ, МГУ им. М.В.Ломоносова, МФТИ, ЮФУ, ИЗМИРАН, ИЯИ РАН и др. – имеется в полном объёме в библиотеке КБГУ и на кафедре теоретической физики КБГУ.

7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.ru>
 2. www.studentlibrary.ru
 3. <http://www.mathnet.ru>
 4. <http://www.iprbookshop.ru>
 5. www.ufn.ru
 6. <http://lib.kbsu.ru>
 7. <http://www.scopus.com>
<http://www.isiknowledge.com/>
 8. Сайт журнала «Успехи физических наук» www.ufn.ru
 9. Сайт http://ru.wikipedia.org/wiki/Нерешённые_проблемы_современной_физики
- содержит большое число ссылок на печатные издания и Интернет ресурсы по всем разделам современной физики
- общие информационные, справочные и поисковые:*

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

№п /п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ

2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/16 66-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям зна-	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		ний.		Активен до 31.10.2022 г.	
11	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Современные проблемы физики» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей научной деятельностью магистрантов.

Преподаватель, читающий данный лекционный курс, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по «Дифференциальным уравнениям» рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;

и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и под руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, коллоквиуму и к сдаче экзамена, а также приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» можно выделить следующие:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиуму;
- самостоятельное изучение теоретического материала и литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- самостоятельная проверка собственных знаний;
- подготовка к экзамену.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Приложение 1

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Современные проблемы физики» по направлению подготовки 03.04.02 – Физика; на _____ - _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики протокол № _____ от "____" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ /
/

Приложение 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п /п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Приложение 3

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
62-70	Зачтено (без проце- дуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенции: <i>Общепрофессиональные:</i> ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности <i>Профессиональные:</i> ПКС-1: Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития физики и медицинской физики, обоснованно выбирать и использовать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи заче- та)	Обучающийся проявляет компетенции ОПК-4 и ПКС-1, но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не зачтено	Компетенции не сформированы

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.