

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2025 09:13:22

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fcd9e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «11» марта 2025 г., №11

Зав. кафедрой _____ [Холина С.А.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Избранные вопросы теоретической физики

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Москва
2025

Содержание

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	5
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	9

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы¹

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики.	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные механизмы и методики поиска и синтеза информации; Уметь: самостоятельно определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.	доклад, домашнее задание	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания домашних работ
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные механизмы и методики поиска и синтеза информации; Уметь: разрабатывать этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие; Владеть: навыками поиска информации с применением современных наиболее эффективных технологий.	доклад, домашнее задание, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания домашних работ, шкала оценивания практической

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

					подготов ки.
ДПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях. 2.Самостоятельная работа.	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы	доклад, домашнее задание	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания домашних работ
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы; Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной литературой по фундаментальным разделам общей и теоретической физики; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин; навыками решения базовых физических задач.	доклад, домашнее задание, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания домашних работ, шкала оценивания практической подготовки.

Описание шкал оценивания

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала оценивания домашних работ

Критерии оценивания	Баллы
Студент правильно выполнил 0 – 30% всех домашних заданий	0 – 1
Студент правильно выполнил 31 – 50% всех домашних заданий	2 – 4
Студент правильно выполнил 51 – 75% всех домашних заданий	5 – 7

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнен(ы) задачи / контрольные работы / лабораторное исследование в количестве не менее 3 и/или отработан алгоритм решения задач по каждой теме или сформирован навык с лабораторным оборудованием	5
средняя активность на практической подготовке, выполнен(ы) задачи / контрольные работы / лабораторное исследование в количестве от 1 до 3 и/или не полностью отработан алгоритм оказания медицинской помощи	2
низкая активность на практической подготовке, задачи / контрольные работы / лабораторное исследование не выполнялись и/или не отработан алгоритм решения задач по каждой теме, а также не сформирован навык с лабораторным оборудованием	0

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики.

Знать: основные механизмы и методики поиска и синтеза информации.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на пороговом уровне

Перечень домашних заданий

1. Будем считать, что сверхмассивные черные дыры в центрах активных галактик существуют в режиме стационарной аккреции, когда сила притяжения, действующая на плазму около чёрной дыры, уравновешивается давлением излучения этой самой плазмы (эддингтоновский режим). Для чёрной дыры массы найти соответствующую светимость (эддингтоновскую светимость), считая, что световое давление обусловлено томсоновским нерелятивистским рассеянием фотонов на электронах. В предположении о равномерном распределении плотности энергии между магнитным полем и излучением оценить магнитное поле вблизи чёрной дыры.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на продвинутом уровне

Перечень домашних заданий

1. В модели двухстадийного взрыва сверхновой II типа оценить промежуток времени между двумя нейтринными сигналами. Сравнить с наблюдениями SN1987A. Указание: воспользоваться формулой для потерь энергии на гравитационное излучение, изучив её качественный вывод в Приложении А.4 к книге Постнова и Засова.

Уметь: разрабатывать этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие;

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на пороговом уровне

Перечень домашних заданий

1. Ограничить сверху сечение нейтрино-нейтринного взаимодействия при соответствующих энергиях на основе того факта, что нейтрино от SN1987A не рассеялись на реликтовых нейтрино. Сравнить с сечением Стандартной модели.
2. Ограничить сверху заряд нейтрино из продолжительности второго нейтринного сигнала от SN1987A, считая справедливой каноническую модель коллапса в части времени излучения основного нейтринного сигнала. Сравнить с другими ограничениями.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на продвинутом уровне

Перечень домашних заданий

1. В сверхтекучем гелии минимум отношения $\varepsilon(p)/p$ достигается вблизи ротонного минимума, который описывается следующими параметрами: $\Delta/k_B = 8.6$ К, $p_0/\hbar = 1.9 \cdot 10^8$ см⁻¹. Пользуясь критерием Ландау, найти критическую скорость $v_{кр}$, ниже которой гелий должен течь без трения.
2. Для сверхтекучего гелия в цилиндрической полости $a < r < b$ возможны вихревые состояния с целым числом n квантов циркуляции. Найти энергию одноквантового ($n = 1$) вихревого состояния (в расчёте на единицу длины цилиндра). Считать заданной массу атомов гелия m и их концентрацию ρ_0 .

Владеть: навыками поиска информации с применением современных наиболее эффективных технологий.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. Выполнение измерений на лабораторном оборудовании.

2. Выступление с докладом по исследуемой тематике.

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на пороговом уровне

Перечень тем докладов

1. Мультивселенная и проблема Большого Взрыва.
2. Дополнительные измерения и проблема их наблюдения.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на продвинутом уровне

Перечень тем докладов

1. Принцип космической цензуры и гипотеза защиты хронологии.
2. Ось времени и причинность.

Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на пороговом уровне.

Перечень тем докладов

1. Близкодействие и локальность.
2. Магнитные монополи, инстантоны и бозон Хиггса.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на продвинутом уровне

Перечень тем докладов

1. СРТ-инвариантность и возможные причины её нарушения.
2. «Острова стабильности» сверхтяжёлых ядер.
3. Поколения фундаментальных фермионов и теория суперструн.

Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной литературой по фундаментальным разделам общей и теоретической физики; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин; навыками решения базовых физических задач.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки:

Участие в экспериментальной работе совместно с сотрудниками лабораторий.

Промежуточная аттестация

ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики.

Знать: основные механизмы и методики поиска и синтеза информации.

Уметь: разрабатывать этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие.

Владеть: навыками поиска информации с применением современных наиболее эффективных технологий.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1

Перечень вопросов для зачета

1. Особенно важные и интересные проблемы физики.
2. Фундаментальные физические константы. Анализ размерностей.
3. Основные понятия теории Большого Взрыва. Модель расширяющейся Вселенной. Закон Хаббла.
4. Реликтовое излучение.
5. Белые карлики. Нейтронные звезды и пульсары.
6. Сверхновые звезды. Квазары. Чёрные дыры.
7. Тёмная материя. Тёмная энергия. Суперсимметрия.
8. Барионная асимметрия Вселенной. Метод оценки времени жизни протона.
9. Основные понятия теорий струн и суперструн.
10. Квантовая когерентность.

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости;

Уметь: производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы;
Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной литературой по фундаментальным разделам общей и теоретической физики; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин; навыками решения базовых физических задач.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2

Перечень вопросов для зачета

1. Парадокс Эйнштейна – Подольского – Розена.
2. Квантовая информация. Квантовая криптография.
3. Топливные элементы.
4. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.
5. Сверхпроводимость. Эффект Мейсснера.
6. Классическая теория сверхпроводимости Лондонов.
7. Феноменологическая теория сверхпроводимости Гинзбурга – Ландау.
8. Сверхпроводники 1-го и 2-го рода.
9. Проблемы высокотемпературной и комнатнотемпературной сверхпроводимости.
10. Наноматериалы. Графен.

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

Требования к зачету

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов – это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Ответ обучающегося на зачёте оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (меньше 40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

Для допуска к зачёту нужно выполнить все домашние задания, пройти все опросы, тестирование, и защитить одну курсовую работу по выбору студента. На зачёте студент должен ответить на два теоретических вопроса.

Итоговая оценка «зачёт» или «незачёт» складывается из оценок за посещение занятий, за опросы, за домашние задания, за тестирования, а также за зачёт с оценкой не менее «удовлетворительно». максимальный итоговый балл – 100 баллов.

Шкала оценивания зачёта.

Критерии оценивания	Баллы
Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче зачета. Полностью выполнены и защищены лабораторные работы.	15-20
Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета. Полностью выполнены и защищены лабораторные работы.	10-14
Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов. Выполнено и защищено не менее 75 % лабораторных работ.	5-9
Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.	0-4

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Ответ обучающегося на зачёте оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок

Шкала оценивания зачета

Оценка	Балл
Зачтено	41-100
Не зачтено	0-40