

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.03.2026
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

6b5279da4e034bff679172803da5b7b558fc69e2
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

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 «17» марта 2026 г., №12

Зав. кафедрой  [Холина С.А.]

ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

История физики

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль: Фундаментальная физика и нанотехнология

Москва

2026

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.....	4
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-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-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики.	Решение задач, доклад, презентация, тест, опрос	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания презентации, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания опроса, шкала оценивания теста
	Продвин	1.Работа на	Знать: современные концепции,	Решение	Шкала

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

	утий	учебных занятиях 2.Самостоя тельная работа	теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики. Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности.	задач, доклад, презентац ия, тест, опрос	оцениван ия доклада, шкала оцениван ия презента ции, шкала оцениван ия решения задач, шкала оцениван ия опроса, шкала оцениван ия теста
--	------	--	---	--	---

Описание шкал оценивания

Шкала и критерии оценивания написания доклада

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

Шкала и критерии оценивания презентации

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

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала оценивания теста

Критерии оценивания	Баллы
Если студент ответил на 71-90% от всех тестовых вопросов	16-20
Если студент ответил на 51-70% от всех тестовых вопросов	11-15
Если студент ответил на 31-50% от всех тестовых вопросов	6-10
Если студент ответил на 0-30% от всех тестовых вопросов	0-5

Шкала оценивания опроса

Критерии оценивания	Баллы
Если студент ответил на 71-90% от всех вопросов	16-20
Если студент ответил на 51-70% от всех вопросов	11-15
Если студент ответил на 31-50% от всех вопросов	6-10
Если студент ответил на 0-30% от всех вопросов	0-5

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-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: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики.

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

Перечень тем докладов и презентаций по дисциплине

Античная наука. Развитие представлений о строении вещества. Геоцентрическая система мира. Гипотезы о движении Земли. Пространство и время. Механическое движение. Работы Архимеда и Герона.

2. Система мира Коперника и ее развитие в трудах Дж. Бруно, Т. Браге, Кеплера, Галилея. Доказательство вращения Земли и ее орбитального движения.

3. Создание классической механики. Жизнь и творчество И. Ньютона. Анализ работы ученого "Математического начала натуральной философии". Роль Ньютона в развитии физической науки. Создание теоретической механики.

4. Молекулярная физика и теплота в 18 веке. Работы Д. Блэка и Г.В. Рихмана. Жизнь и творчество М. Ломоносова, его работа "Размышление о причине теплоты и холода".
5. Возникновение и развитие термодинамики. Принцип Карно. Открытие закона сохранения и превращения энергии Р. Майера, Джоуля и Г. Гельмгольцем. Работы Р. Клаузиуса и В. Томсона по созданию механической теории теплоты.
6. Молекулярная физика в 19 веке. Разработка кинетической теории газов. Создание статистической физики Дж. Максвеллом, Л. Больцманом, Гиббсом.
7. Работа Х. Гюйгенса "Трактат о свете". Развитие волновой оптики в первой половине 19 века. Открытие интерференции света Т. Юнгом. Оптика Френеля. Сочинения О. Френеля "Мемуары о дифракции света".
8. Первые открытия в области электричества и магнетизма. Творчество Б. Франклина. Экспериментальное открытие Ш. Кулоном основного закона электростатики. Открытие электрического тока. Работы Гальвани, Вольты, Петрова.
9. Электромагнетизм в первой половине 19 века. Открытие Х. Эрстеда. Электродинамика Ампера. Первые исследования электрических цепей Г. Омом. Жизнь и творчество Фарадея. Работа ученого "Экспериментальные исследования по электричеству". Открытие Э.Х. Ленцем общего правила определения направления индукционного тока.
10. Возникновение и развитие теории электромагнитного поля. Жизнь и творчество Максвелла, его сочинение "Динамическая теория поля. Получение электромагнитных волн Г. Герцем. А.Г. Столетов – глава первой научной школы русских физиков. Экспериментальное доказательство существования светового давления. Жизнь и творчество П.Н. Лебедева, его статья "Максвелло–Бартолиевы силы давления лучистой энергии". Изобретение радио А.С. Поповым.
11. Развитие электродинамики движущихся сред и создание электронной теории. Опыт Майкельсона-Морли. Работы Г. Лоренца, Дж. Томсона, А. Пуанкаре. Жизнь и творчество А. Эйнштейна, работа ученого "К электродинамике движущихся сред".
12. Возникновение атомной физики. Открытия В. Рентгена, А. Беккереля, Пьера и Мари Кюри. Проблема теплового излучения и квантовая гипотеза М. Планка. Развитие квантовой теории света А. Эйнштейном, его статья "Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света". Открытие атомного ядра Э. Резерфордом. Жизнь и творчество Н. Бора, его статья "О строении атомов и молекул".
13. Создание квантовой механики. Работы В. Гейзенберга, Л. де Бройля, Э. Шредингера, М. Борна, П. Дирака, В. Паули. Статья Э. Шредингера "Квантование как задача о собственных значениях".
14. Развитие физики ядра и элементарных частиц. Успехи научной школы Э. Резерфорда. Жизнь и творчество Э. Ферми. Творчество И. и Ф. Жолио-Кюри. Создание ядерной энергетики и техники. Основные открытия в физике элементарных частиц. Физики лауреаты Нобелевской премии.

15. Развитие физики в нашей стране. А.Ф. Иоффе - глава советской школы физиков. Творчество С.И. Вавилова. Открытие и объяснение эффекта Вавилова–Черенкова. Жизнь и творчество И.В. Курчатова. Открытие сверхтекучести гелия П.Л. Капицей. Создание квантовых генераторов И.Г. Басовым и А.М. Прохоровым. Проблемы термоядерной энергетики. Нерешенные проблемы физической науки. Ответственность ученых за будущее человечества.

16. Анализ формулы Дрейка и проблемы поиска внеземных цивилизаций. Движение звезд в центре Млечного Пути и оценка массы черной дыры в нем. Основные типы и конструкции оптических телескопов. Переменные звезды и определение расстояний до цефеид. Астероидная опасность.

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

Перечень задач для решения задач по дисциплине

1. Сколько в литре кубических метров?	1. Их нельзя сравнивать
	2. 10
	3. 10^{-2}
	4. 10^{-3}
	5. 1000
2. Если на движущееся тело перестанут действовать внешние силы, оно ...	1. Сразу остановится.
	2. Будет вечно двигаться.
	3. Упадет на землю.
	4. В конце концов остановится.
	5. Недостаточно данных для ответа.
3. Если бы в природе не существовала сила трения, то ездить на автомобиле было бы ...	1. Легче.
	2. Труднее.
	3. Зимой труднее, а летом легче.
	4. Невозможно.
	5. Зависит от его мощности.

Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики.

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

Перечень тестовых заданий по дисциплине

1. Кто из древнегреческих учёных проводил опыты с монохордом, установив связь между высотой тона и длиной струны?

1. Фалес
2. Анаксимен
3. Анаксимандр

4. Пифагор

Ответ: 4

2. Установите соответствие между учёными и системами мира, которых они придерживались.

- А. Аристотель, Птолемей
- Б. Аристарх Самосский, Коперник
- В. Архимед, Тихо Браге
- Г. Пифагорейцы

- 1) Гелиоцентрическая
- 2) Геоцентрическая
- 3) Пироцентрическая
- 4) Гео-гелиоцентрическая

Ответ: А-2, Б-1, В-4, Г-3

3. Выберите все правильные утверждения. Основные научные достижения Архимеда:

- 1. Понятие центра тяжести
- 2. Выталкивающая сила
- 3. Закон преломления света
- 4. Изобретение блока и полиспаста

Ответ: 124

4. Расставьте время жизни учёных в хронологическом порядке

- 1. Галилей
- 2. Аристотель
- 3. Альхазен
- 4. Коперник

Ответ: 2-3-4-1

5. Кто из древнегреческих учёных утверждал, что насильственное движение происходит только под действием внешней силы. Скорость движения тел пропорциональна приложенной силе.

- 1. Пифагор
- 2. Архимед
- 3. Аристотель

4. Демокрит

Ответ: 3

6. Установите соответствие между формулировкой закона и его названием

- А. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.
- Б. Все планеты движутся по эллиптическим орбитам, в одном из фокусов которых находится Солнце.
- В. Синус угла преломления света прямо пропорционален углу падения.
- Г. Радиус-вектор планеты описывает за равные промежутки времени равновеликие площади.

- 1) Первый закон Кеплера.
- 2) Второй закон Кеплера.
- 3) Третий закон Кеплера.
- 4) Закон Снеллиуса.

Ответ: А-3, Б-1, В-4, Г-2

7. Выберите все правильные утверждения. Вильям Гильберт:

1. Ввёл термин «электричество».
2. Утверждал, что у магнита имеются два полюса – северный и южный. Одноимённые полюсы отталкиваются, разноимённые притягиваются.
3. Изобретатель телескопа.
4. Доказал, что Земля – большой магнит.

Ответ: 124

8. Выберите все правильные утверждения. Эванджелиста Торричелли:

1. Показал, что траектория полета тела, брошенного под углом к горизонту, остаётся параболической всё время полёта.
2. Получил формулу для скорости истечения жидкости из отверстия.
3. Открыл существование атмосферного давления и сконструировал первый барометр.
4. Открыл явление полного внутреннего отражения.

Ответ: 123

9. Выберите все правильные утверждения. Блез Паскаль открыл

1. Закон о всесторонней передаче давления жидкостями и газами.

2. Закон сообщающихся сосудов.
3. Дифракцию света.
4. Формула для весового давления жидкости $p = \rho gh$.

Ответ: 124

10. Выберите все правильные утверждения. Астрономические открытия Галилея

1. Пятна на Солнце.
2. Титан – спутник Сатурна.
3. Горы на Луне.
4. Четыре спутника Юпитера.

Ответ: 134

11. Выберите все правильные утверждения. Отто фон Герике

1. Изобрёл воздушный откачивающий насос для получения вакуума.
2. Прodelывал опыты с магдебургскими полушариями, доказывающими существование атмосферного давления.
3. Изобрёл маятниковые часы.
4. Изобрёл электростатический генератор.

Ответ: 124

12. Каждая точка среды, до которой дошла волна, сама становится источником вторичных сферических волн. Как называется этот принцип?

1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Принцип суперпозиции.
3. Принцип Гюйгенса.
4. Принцип Френеля.

Ответ: 3

13. «Всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние».

Какой физик дал такую формулировку закона инерции?

1. Галилей
2. Гюйгенс
3. Декарт
4. Ньютон

Ответ: 4

14. Кто предложил температурную шкалу, у которой реперными точками являются температура замерзания воды 32° , нормальная температура человеческого тела $98,6^{\circ}$, температура кипения воды 212° ?

1. Реомюр
2. Цельсий
3. Фаренгейт
4. Ломоносов

Ответ: 3

15. Установите соответствие между утверждением и фамилией учёного

- А. Чтобы растопить лёд при 0°C , надо добавить горячей воды при определённой температуре
- Б. Измерения удельной теплоёмкости начал
- В. При смешивании жидкостей разной температуры температура смеси определяется как средневзвешенное значение этих температур
- Г. Чем больше теплорода в веществе, тем оно теплее. Теплопередача это перетекание теплорода

- 1) Лавуазье
- 2) Рихман
- 3) Вильке
- 4) Блэк

Ответ: А-4, Б-3. В-2, Г-1

16. Выберите все правильные утверждения. Пьер Симон Лаплас

1. предсказал возможность существования черных дыр
2. исследовал поляризацию света
3. получил формулу для давления в капиллярах
4. сформулировал в общем виде закон для индукции магнитного поля, создаваемого линейным элементом тока

Ответ: 134

17. Выберите все правильные утверждения. Появление фотометрии была обусловлена потребностью в количественных характеристиках источников света для нужд

1. астрономии

- 2. бытовых нужд (освещение городов, дворцов)
- 3. описания распространения света
- 4. объяснения свечения Солнца

Ответ: 12

18. Установите соответствие между утверждением и фамилией учёного
- А. Ввел два вида электричества, которые он назвал «стеклянным» и «смоляным»
 - Б. Изобрел электрометр
 - В. Ввел два вида зарядов – положительные и отрицательные
 - Г. Открыл явление электропроводности

- 1) Грей
- 2) Дюфе
- 3) Рихман
- 4) Франклин

Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1

19. Установите соответствие между утверждением и фамилией учёного
- А. Определение гравитационной постоянной
 - Б. Закон взаимодействия неподвижных зарядов
 - В. Изобретение электрической батареи
 - Г. Основоположник кинетической теории газов

- 1) Ломоносов
- 2) Вольт
- 3) Кулон
- 4) Кавендиш

Ответ: А-4, Б-3, В-2, Г-1

20. Установите соответствие между открытием и фамилией учёного
- А. Открытие инфракрасного излучения
 - Б. Открытие ультрафиолетового излучения
 - В. Открытие радиоволн
 - Г. Открытие невидимого, сильно проникающего излучения, которое первоначально было названо Х-лучами.

- 1) Рентген
- 2) Герц

- 3) Гершель
- 4) Риттер

Ответ: А-3, Б-4, В-2, Г-1

21. Установите хронологическую последовательность совершения открытий

- 1. Открытие ультрафиолетового излучения
- 2. Открытие радиоволн
- 3. Открытие невидимого, сильно проникающего излучения, которое первоначально было названо Х-лучами.
- 4. Открытие инфракрасного излучения

Ответ: 4-1-2-3

22. Выберите все правильные утверждения. Максвелл

- 1. Разработал теорию электромагнитного поля
- 2. Свет — это электромагнитная волна
- 3. Распределение молекул по скоростям
- 4. Задачу о движении можно свести к задаче о равновесии, если добавить в систему силы инерции

Ответ: 123

23. Измерение скорости света в воде впервые осуществил

- 1. Физо
- 2. Фуко
- 3. Араго
- 4. Галилей

Ответ: 2

24. Изобретатель дуговой лампы освещения, с помощью которой было заменено газовое освещение в Париже, Лондоне, Петербурге

- 1. Лодыгин
- 2. Яблочков
- 3. Эдисон
- 4. Доливо-Добровольский

Ответ: 2

25. Изобретатель лампочки накаливания

1. Лодыгин
2. Яблочков
3. Эдисон
4. Доливо-Добровольский

Ответ: 1

26. Радиоактивность была открыта

1. Дж.Дж. Томсон
2. Беккерель
3. Пьер Кюри и Мария Склодовская Кюри
4. Резерфорд

Ответ: 2

27. Выберите все верные утверждения. 1905 г. – год «чудес» для Эйнштейна. В этом году были опубликованы статьи по

1. Специальной теории относительности
2. Общей теории относительности
3. Теории внешнего фотоэффекта
4. Теории броуновского движения

Ответ: 134

28. При внешнем фотоэффекте с поверхности металла испускаются электроны. Это установил

1. Столетов
2. Ленард
3. Эйнштейн
4. Резерфорд

Ответ: 2

29. Открыл альфа- и бета-лучи и установил их природу

1. Виллард
2. Резерфорд
3. Пьер Кюри и Мария Склодовская Кюри
4. Гейгер

Ответ: 2

30. В атоме не может быть больше одного электрона с одинаковыми четырьмя квантовыми числами

1. Де Бройль
2. Паули
3. Дирак
4. Гейзенберг

Ответ: 2

31. Предсказал существование античастиц

1. Паули
2. Шрёдингер
3. Дирак
4. Чедвик

Ответ: 3

32. Установите соответствие между открытием и фамилией учёного

- А. Открытие протона
Б. Открытие электрона
В. Открытие нейтрона
Г. Предсказание существования нейтрино

- 1) Дж.Дж. Томсон
- 2) Паули
- 3) Резерфорд
- 4) Чедвик

Ответ: А-3, Б-1, В-4, Г-2.

33. Создатель первого лазера

1. Прохоров
2. Басов
3. Таунс
4. Мейман

Ответ: 4

34. Выберите все верные утверждения. Какие из фундаментальных физических принципов сформулировал Нильс Бор?

1. Принцип соответствия

2. Принцип относительности
3. Принцип суперпозиции
4. Принцип дополнительности

Ответ: 14

35. Выберите все верные утверждения. Создатели квантовой механики

1. Эйнштейн
2. Шрёдингер
3. Гейзенберг
4. Дирак

Ответ: 234

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

Перечень заданий для опроса по дисциплине

1. Как называется прибор, изобретённый Лапласом и Лавуазье для измерения удельной теплоёмкости?

Ответ: Калориметр

2. Шотландский физик, исследовал поляризацию света, открыл закон, названный его именем.

Ответ: Брюстер

3. Этот физик показал, что в центре геометрической тени от круглого непрозрачного диска должно наблюдаться исключительно светлое пятно, чего не может быть. Френель доказывает опытами, что так оно и есть. Как фамилия этого физика, который категорически отказывался признавать существование этого светлого пятна, и в честь которого оно было названо?

Ответ: Пуассон

4. В 1845 г. обнаружил вращение плоскости поляризации света в магнитном поле, т.е., связал свет и магнетизм.

Ответ: Фарадей

5. Изобретатель гальванопластики

Ответ: Якоби

6. Ввёл в термодинамику метод циклов.

Ответ: Карно

7. Кто вывел формулу для периода электромагнитных колебаний в колебательном контуре.

Ответ: Томсон

8. «Отцы» закона сохранения и превращения энергии (три фамилии).

Ответ: Майер, Джоуль, Гельмгольц

9. Ввёл понятие энтропии.

Ответ: Клаузиус

10. Кто ввёл и вычислил универсальную газовую постоянную?

Ответ: Менделеев

11. Первые исследования этого явления были проведены алхимиком из Болоньи (Италия) Винченцо Каскариоло в 1603 г. Большой вклад в исследование этого явления внёс в конце 1930-х годов С.И. Вавилов. Как называется свечение вещества, не связанное с нагревом и обусловленное процессами преобразования поглощённой веществом энергии любой природы в энергию оптического излучения?

Ответ: Люминесценция

12. Эти линии детально изучил и описал немецкий физик Йозеф фон Фраунгофер в 1814–1815 годах. Тёмные линии на фоне непрерывного спектра, образующие в совокупности

Ответ: Спектр поглощения

13. Как называется предельная частота $\nu_{\min}$ и предельная длина волны $\lambda_{\max}$, при которых ещё возможен фотоэффект? Термин ввёл А.Г. Столетов.

Ответ: Красная граница фотоэффекта

14. Как в атомной физике называется энергия электрона в определённом стационарном состоянии? Понятие ввёл Н. Бор в 1913 г.

Ответ: Энергетический уровень

15. Как называется минимальная энергия, которую надо сообщить атому, чтобы электрон из основного состояния перешёл в свободное с энергией, равной нулю?

Ответ: Энергия ионизации

16. Как называется энергия, которая выделяется при образовании ядра из отдельных частиц, и соответственно энергия, которая поглощается, необходимая для расщепления ядра на составляющие его частицы? Понятие ввёл американский физик В. Харкино в 1915 г.

Ответ: Энергия связи

17. Как супруги Пьер и Мария Кюри называли способность нестабильных ядер превращаться в другие ядра, при этом процесс превращения сопровождается испусканием различных частиц? Ответ дать в именительном падеже.

Ответ: Радиоактивность

Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности.

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

Перечень ситуационных задач по дисциплине

1. Сиракузский царь Гиерон попросил Архимеда выяснить, нет ли в его золотой короне примеси серебра. Архимед заказал два слитка – один из золота, другой из серебра. Вес каждого слитка был равен весу короны. Архимед наполнил сосуд с водой до самых краёв и опустил в него поочерёдно слитки. Он обратил внимание, что при погружении слитка из серебра воды вытекло больше. Потом таким же образом был определён объём короны. Оказалось, что при погружении короны она вытеснила воды больше, чем золотой слиток такого же веса. Найдите плотность короны, если её масса 960 г, объём воды, вытесненной короной 60 см³. Плотность золота 19,3г/см³. Ответ дать в г/см³. В ответ записать только число.

Ответ: 16

2. По жёлобу Галилея скатывается шарик массой 100 г без начальной скорости. Найти угол наклона жёлоба в градусах, если за 2 с шарик прошёл путь 1 м. Ускорение свободного падения взять за 10 м/с². Трение не учитывать. В ответ записать только число.

Ответ: 30

3. В опытах Кавендиша по определению гравитационной постоянной масса большого шара составляла 158 кг, масса малого шара – 4,75 кг. Расстояние между

центрами шаров 0,22 м. Гравитационная постоянная в опытах Кавендиша составила $6,54 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ (несколько меньше современного значения). Найти силу гравитационного взаимодействия между шарами. Результат дать в микроньютонах, округлив его до целого. В ответ записать только число.

Ответ: 1

4. Леонардо да Винчи знал закон сообщающихся сосудов для жидкостей с разной плотностью. В одно колено U-образной трубки он наливал воду, в другое – масло. Высота столбика воды, отсчитываемой от границы раздела жидкостей, составляла 10 см, высота столбика масла 11 см. Найти плотность масла. Результат дать в $\text{кг}/\text{м}^3$, округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 909

5. Кеплер открыл явление полного внутреннего отражения света. Найти предельный угол полного внутреннего отражения для воды (вторая среда – воздух). Абсолютный показатель преломления для воды 1,33. Результат дать в градусах, округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 49

6. В трактате «Маятниковые часы» Гюйгенс излагает теорию физического маятника и показывает, что для приведённой длины физического маятника формула для периода имеет такой же вид, как и для математического маятника, установленного также Гюйгенсом. Найти длину математического маятника на Луне, период которого равен 1 с. Ускорение свободного падения для Луны 1,6 м/с. Результат дать в сантиметрах, округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 4

7. В механике Эйлер выдвигает на центральное место 2-й закон Ньютона, придав ему аналитический вид. Используя 2-й закон Ньютона в формулировке Эйлера, найти ускорение автомобиля массой 2 т, который поднимается по шоссе, имеющем уклон 0,5, под действием силы тяги 7 кН. Считаем, что сопротивление движению не зависит от скорости и составляет 0,1 от силы реакции опоры. (Указание: уклоном называется синус угла наклона плоскости к горизонту). Результат дать в $\text{см}/\text{с}^2$, округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 265

8. Кулон изобрёл прибор, позволивший ему установить законы электростатических и магнитостатических взаимодействий. Два точечных заряда $+q$ и $+4q$ находятся на некотором расстоянии друг от друга. Заряды привели в соприкосновение. Во сколько раз необходимо увеличить расстояние между ними, чтобы сила взаимодействия между ними осталась прежней? Результат увеличить в 100 раз. В ответ записать только число.

Ответ: 125

9. В 1802 г. Юнг открыл и объяснил интерференцию света. В 1818 г. Френель разработал дифракцию света. Опираясь на представления Юнга и Френеля о световых волнах, Фраунгофер в 1821 г. использовал дифракционную решётку для получения спектров и вычисления длин волн. Определить длину световой волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающей с линией четвертого порядка с длиной волны 510 нм. Результат дать в нанометрах. В ответ записать только число.

Ответ: 680

10. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукция которого равна 50 мТл. Сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия совершает работу 0,004 Дж. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Результат дать в амперах. В ответ записать только число.

Ответ: 10

11. Закон радиоактивного распада был открыт в 1903 г. Э. Резерфордом и Ф. Содди. Период полураспада радия $T = 1600$ лет. Через какое время число его атомов уменьшится в 8 раз? Результат дать в годах. В ответ записать только число.

Ответ: 4800

12. Первый фотоэлемент Столетова представлял собой устройство из двух электродов, катод которого являлся сплошной металлической пластиной, а анод – металлической сеткой. Красная граница фотоэффекта некоторого металла $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Найти частоту падающего света, если вылетевшие с поверхности металла фотоэлектроны полностью задерживаются сеткой, потенциал которой составляет 3 В. Множитель в результате 10^{14} Гц. Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число без множителя.

Ответ: 13

13. Уменьшение спектральной плотности теплового излучения при высоких частотах, необъяснимое с точки зрения теории Максвелла, было названо в истории физики ультрафиолетовой катастрофой. В поисках выхода из противоречия между теорией и опытом немецкий физик Макс Планк предположил, что атомы излучают электромагнитную энергию не непрерывно, а отдельными порциями – квантами. Ртутная лампа имеет мощность 125 Вт. Сколько квантов света испускается каждую секунду при излучении с длиной волны 579 нм? Множитель в результате 10^{19} . Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число без множителя.

Ответ: 36

14. Серия Лаймана – спектральная серия атома водорода, открытая в 1906 г. Теодором Лайманом и названная в его честь. Чему равна длина волны самого высокочастотного фотона, который может быть излучён атомом водорода? Энергия атома в основном состоянии $E = -13,6$ эВ. Результат дать в нанометрах. Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 77

15. В 1911 г. в результате опытов Резерфорда в физику вошла ядерная модель атома и была дана оценка размеров ядра. Радиус ядра атома с атомной массой A приблизительно равен $r \approx 1,3 \cdot 10^{-15} A^{1/3}$ м. Чему равно отношение радиусов ядер изотопов углерода $^{14}_6\text{C}$ и $^{12}_6\text{C}$? Результат умножить на 100 и округлить до целых.

Ответ: 105

16. В 1898 г. супруги Пьер и Мария Кюри сообщили об открытии радия. Образец, содержащий радий, за 1 с испускает $3,7 \cdot 10^{10}$ α -частиц. За 1 ч выделяется энергия 100 Дж. Чему равна скорость α -частиц? Энергию отдачи ядер, γ -излучение и релятивистские эффекты не учитывать. Молярная масса гелия 0,004 кг/моль. Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$. Множитель в результате 10^6 м/с. Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число без множителя.

Ответ: 15

17. В 1920 г. английский астрофизик Эддингтон выдвинул гипотезу о том, что источником энергии Солнца и других звёзд являются термоядерные реакции

превращения ядер водорода ${}^1_1\text{H}$ в гелий ${}^4_2\text{He}$. При этом образование одного ядра гелия сопровождается выделением энергии $4,2 \cdot 10^{-12}$ Дж. Чему равна масса гелия, возникающего в Солнце каждую секунду, если мощность излучения Солнца составляет $4 \cdot 10^{26}$ Вт? Масса ядра гелия $6,6 \cdot 10^{-27}$ кг. Ответ выразите в миллионах тонн, округлив до десятков. В ответ записать только число.

Ответ: 630

Промежуточная аттестация

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: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики.

Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики.

Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2

Перечень вопросов для зачета

1. Экспериментальное определение гравитационной постоянной.
2. Как экспериментально проверить распределение Максвелла?
3. Эксперименты Лебедева по измерению светового давления.
4. Какие эксперименты сыграли решающую роль в борьбе волновой и корпускулярной теорий света?
5. Теория Максвелла и опыты Герца.
6. Экспериментальное обоснование специальной теории относительности.
7. Фундаментальные взаимодействия.
8. Опыты Джоуля.
9. Закон сохранения и превращения энергии. Эквиваленты. Калория.
10. Модели распространения и преломления света.
11. Экспериментальное определение скорости света в вакууме и в веществе.
12. Теория метода Фуко.
13. Параметры установки Фуко.
14. Опыт Перрена.
15. Барометрическая формула Больцмана.
16. Экспериментальное определение числа Авогадро.

17. Теория броуновского движения Эйнштейна.
18. Конструкция экспериментальной установки Перрена.
19. Опыты Лебедева.
20. Измерение давления света на твердые тела. Конвекционные и радиационные эффекты.
21. Неудачные эксперименты Крукса.
22. Открытие электрона.
23. Экспериментальное определение заряда и массы электрона.
24. Экспериментальное опровержение существования эфира.
25. Опыты Майкельсона – Морли.
26. Оптический интерферометр, конструкция и параметры установки.
27. Теория рассеяния Резерфорда.
28. Экспериментальная установка Резерфорда.
29. Максвелловское распределение молекул по скоростям, его характеристики.
30. Опыты Эльдриджа.
31. Опыты Штерна.
32. Экспериментальное определение постоянной Планка.
33. Эффект Комптона.
34. Схема наблюдения эффекта Комптона.
35. Опыты Штерна и Герлаха.
36. Опыты Франка и Герца. Схема эксперимента.
37. Опыты Девиссона – Джермера.
38. Опыты Томсона и Тартаковского.
39. Конструкции и принципы действия ускорителей частиц.
40. Открытие π – мезонов, лептонов, антипротона. Эксперименты Рейнеса – Коузена. Открытие нейтрино.
41. Эмпирические законы Кеплера.
42. Конечные стадии эволюции звезд различной массы.
43. Оценка возраста Солнца.
44. Оценка потока солнечных нейтрино на Земле. Опыты Дэвиса.

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.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	8-20
Ответ на менее половины вопросов.	0-7

Шкала оценивания зачета

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено
0-40	Не зачтено