

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.03.2025
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 2025 г., №12

Зав. кафедрой _____ [Холина С.А.]

ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Основы методики преподавания 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.....	5
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.	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-3	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: методы осуществления профессиональной деятельности, направленной на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.	Тестовые задания, лабораторные работы, опрос, домашнее задание	Шкала оценивания тестовых заданий, шкала оценивания лабораторных работ, шкала оценивания опроса, шкала оценивания домашнего задания
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: методы осуществления профессиональной деятельности, направленной на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.	Тестовые задания, лабораторные работы, опрос, домашнее задание	Шкала оценивания тестовых заданий, шкала оценивания

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

		образовательного стандарта. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Владеть: способностью осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.	задание	ия лабораторных работ, шкала оценивания опроса, шкала оценивания домашнего задания
--	--	---	---------	--

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания лабораторных работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент выполнил 71-90% от всех лабораторных работ.	16-20
Оптимальный (хорошо)	Если студент выполнил 51-70% от всех лабораторных работ.	11-15
Удовлетворительный	Если студент выполнил 31-50% от всех лабораторных работ.	6-10
Неудовлетворительный	Если студент выполнил 0-30% от всех лабораторных работ.	0-5

Шкала оценивания опросов

Критерии оценивания	Максимальное количество баллов
Усвоение материала, предусмотренного программой	3
Умение выполнять задания, предусмотренные программой	3
Изучение литературы, предусмотренной программой	3
Изучение учебной литературы, ИНТЕРНЕТ – ресурсов, предусмотренных программой	3
Умение самостоятельно формулировать выводы по проблемам, предусмотренным программой	3

Устный ответ студента засчитывается, если он набрал не менее 7 баллов.

Шкала оценивания домашнего задания

Критерии оценивания	Максимальное количество баллов
Описания действия приборов	4

Описание технических характеристик приборов	4
Описание экспериментальной установки	4
Описание физического эксперимента	4
Описание предполагаемых результатов физического эксперимента	4

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Максимальное количество баллов
Знание содержания учебного материала	3
Умение применять знания в знакомой ситуации	3
Умение применять знания в изменённой ситуации	3
Умение применять знания в незнакомой ситуации	3
Умение решать задачи исследовательского характера	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

Текущий контроль

ДПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Знать: методы осуществления профессиональной деятельности, направленной на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-3 на пороговом уровне

Перечень примерных тем опроса по дисциплине

1. Примеры использования цифрового сервиса Сферум при изучении курса физики.
2. Методика введения понятия «система отсчёта».
3. Методика введения понятия «ускорение».
4. Методика введения понятия «перемещения».
5. Методика введения понятия «масса».
6. Методика введения понятия «сила».
7. Методика введения понятия «энергия».
8. Методика введения понятия «механическая работа».

9. Методика введения понятия «импульс тела».
10. Методика введения понятия «давление».

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-3 на продвинутом уровне

Перечень примерных тем опроса по дисциплине

1. Методика введения понятия «температура».
2. Методика введения понятия «давление идеального газа».
3. Методика введения понятия «внутренняя энергия».
4. Методика введения понятия «количество теплоты».
5. Методика введения понятия «напряжённость электрического поля».
6. Методика введения понятия «разность потенциалов».
7. Методика введения понятия «энергия электростатического поля».
8. Методика введения понятия «сила тока».
9. Методика введения понятия «электрическое напряжение».
10. Методика введения понятия «электрическое сопротивление».
11. Методика введения понятия «индукция магнитного поля».
12. Методика введения понятия «период колебаний».

Уметь: осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-3 на пороговом уровне

Перечень примерных тестовых заданий по дисциплине

1. Выберите правильный ответ.

Укажите основную идею реформы образования по физике в России конца XIX века, проведённую под руководством профессора Н.А.Умова:

- 1) Повышение научного уровня
- 2) Обеспечение доступности
- 3) Развитие творческих способностей
- 4) Обеспечение экономичности образования

2. Выберите правильный ответ.

Укажите основную идею реформы образования по физике в России 70-х годов прошлого века, проведённую под руководством академика И.К.Кикоина:

- 1) Повышение научного уровня
- 2) Обеспечение доступности
- 3) Развитие творческих способностей
- 4) Обеспечение экономичности образования

3. В каких единицах выражается в квантовой физике энергия?

- 1) Электрон - вольт (эВ)
- 2) Кулон (Кл)
- 3) Грей (Гр)
- 4) Ватт (Вт)

4. Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которыми эти открытия принадлежат. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Научные открытия	Учёные
А) Явления радиоактивности, доказавшее сложное строение атома	1) Э. Резерфорд
	2) Дж. Чедвик
	3) А. Беккерель
Б) Экспериментальное доказательство существования ядра внутри атома	4) М. Планк

5. Установите соответствие между телами Солнечной системы и их примерами. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Тела Солнечной системы	Примеры тел
А) Естественный спутник планеты	1) Кометы
	2) Меркурий
	3) Юпитер
Б) Малые тела Солнечной системы	4) Фобос

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-3 на продвинутом уровне

Перечень примеров домашнего задания по дисциплине

Ознакомьтесь с устройством и принципом действия физических приборов, прочитав текст ниже.

Маятниковый тахометр состоит из отвеса, закрепленного в верхней части прибора. Когда диск приводят во вращение, тахометр удерживается на определенном делении. Если вычислить время одного полного оборота диска, можно ожидать, что диск делает один оборот за две секунды. Увеличив скорость вращения диска до отклонения маятникового тахометра до второго крупного деления, можно определить время одного полного оборота диска при новом показании тахометра. Оно может быть равным 1 с. Отклонение маятникового тахометра до второго крупного деления соответствует угловой скорости 1 об/с.

Владеть: способностью осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-3 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

Ознакомьтесь с устройством и принципом действия физических приборов, прочитав текст ниже.

Машина центробежная состоит из корпуса, внутри которого укреплен шпиндель. Он приводится во вращение рукояткой, соединенной с червячной передачей. Центробежную машину можно укреплять в штативе.

Пример лабораторной работы по дисциплине

«Измерение коэффициента трения скольжения»

Ц е л ь р а б о т ы: измерить коэффициент трения скольжения деревянного бруска по деревянной линейке двумя различными способами.

О б о р у д о в а н и е: деревянный брусок, набор грузов, динамометр, деревянная линейка, измерительная лента.

Т е о р е т и ч е с к о е о б о с н о в а н и е

1. Принципиальная схема первого способа измерения коэффициента трения скольжения приведена на рисунке 3.



Рис. 3

Деревянный брусок, на котором сверху помещаются грузы, присоединен к динамометру.

При приложении к динамометру внешней силы брусок может перемещаться по горизонтально расположенной деревянной линейке. При равномерном движении бруска его ускорение равно нулю. Согласно второму закону Ньютона, геометрическая сумма сил, действующих на брусок в этом случае, также равна нулю. Это означает, что сила трения скольжения уравнивает силу растяжения пружины динамометра и может быть измерена динамометром.

Коэффициент трения скольжения определяется как коэффициент пропорциональности между силой трения $F_{тр}$, и силой нормального давления $F_{\perp}$ бруска с грузами на опору (или весом тела): $F_{тр} = \mu \cdot F_{\perp}$. (1)

Сила нормального давления $F_{\perp}$ в данном случае равна весу бруска вместе с грузом и определяется взвешиванием (рис. 4). Тогда по результатам измерений $F_{тр}$ и $F_{\perp}$ можно вычислить коэффициент трения скольжения:

$$\mu = \frac{F_{mp}}{F_{\perp}}. \quad (2)$$

Согласно формуле (1) графиком зависимости F_{mp} , от силы нормального давления тела $F_{\perp}$ является прямая линия (рис. 5). Как видно из графика, $\mu = \operatorname{tg} \alpha$ (где α — угол наклона прямой к оси абсцисс).



Рис.4

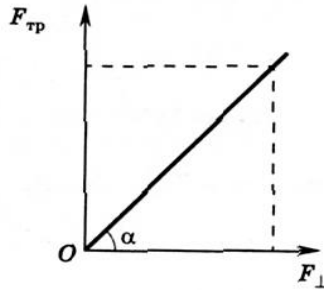


Рис.5

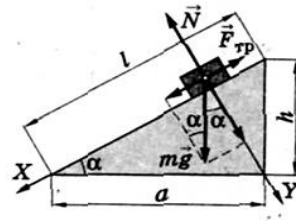


Рис.6

2. Второй способ измерения коэффициента трения скольжения не требует непосредственного измерения сил и соответственно использования динамометра. В этом случае один из концов линейки с помещенным на ней бруском и грузом постепенно приподнимают до тех пор, пока при небольшом толчке брусок не начнет равномерно скользить вниз по линейке (рис. 6). В этот момент линейка образует угол α с горизонталью, а сумма проекций сил на оси X и Y , действующих на тело, будет равна нулю:

$$(X) \quad mg \cdot \sin \alpha - F_{mp} = 0,$$

$$(Y) \quad mg \cdot \cos \alpha - N = 0. \quad (3)$$

Учитывая, что $F_{mp} = \mu \cdot F_{\perp}$, а $F_{\perp} = F_{mp}$ по третьему закону Ньютона, можно представить систему уравнений (3) в виде

$$\begin{cases} mg \cdot \sin \alpha = \mu N, \\ mg \cdot \cos \alpha = N. \end{cases} \quad (4)$$

Беря отношения правых и левых частей системы (4), получаем:

$$\mu = \operatorname{tg} \alpha \quad (5)$$

Как видно из рисунка 4, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{a}$, $a = \sqrt{l^2 - h^2}$, а следовательно,

$$\mu = \frac{h}{\sqrt{l^2 - h^2}} \quad (6)$$

Порядок выполнения работы

1. С помощью динамометра определите вес деревянного бруска P_0 , бруска вместе с одним грузом ($P_0 + P$), бруска с двумя грузами ($P_0 + 2P$), бруска с тремя грузами ($P_0 + 3P$). Результаты занесите в табл. 1 (в графу $F_{\perp}$).

Таблица 1

	P_0	$(P_0 + P)$	$(P_0 + 2P)$	$(P_0 + 3P)$
$F_{\perp}$				
F_{mp}				

2. Динамометром равномерно тяните брусок по линейке, измеряя силу тяги F_m , ($F_m = F_{mp}$). Опыт повторите, нагрузив брусок одним, потом двумя и тремя грузами. Результаты измерений F_{mp} , запишите в табл. 1.

3. Постройте график зависимости $F_{mp}(F_{\perp})$, используя данные табл. 1. Через начало отсчета проведите прямую линию так, чтобы число точек над прямой равнялось числу точек под прямой.

4. Найдите коэффициент трения скольжения μ по формуле (5) как тангенс угла наклона прямой линии к оси абсцисс.

Для этого выберите произвольную точку с координатами $(F_{\perp}, F_{mp})$ на прямой и найдите μ как отношение

$$\mu = \frac{F_{mp}}{F_{\perp}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

5. Через начало отсчета проведите прямую линию под минимальным углом $\alpha_{\min}$ к горизонтали через экспериментальную точку. Рассчитайте минимальное значение коэффициента трения скольжения.

$$\mu_{\min} = \operatorname{tg} \alpha_{\min} = \underline{\hspace{10cm}}$$

6. Оцените абсолютную погрешность измерения коэффициента трения скольжения.

$$\Delta\mu = \mu - \mu_{\min} = \underline{\hspace{10cm}}$$

7. Запишите окончательный результат:

$$\mu \pm \Delta\mu = \underline{\hspace{10cm}}$$

8. Измерьте длину линейки.

$$l = \underline{\hspace{5cm}} \quad (\Delta l = 1 \text{ см})$$

9. Отсоедините динамометр от бруска. На один из концов линейки поместите брусок с одним грузом и медленно приподнимите его (см. рис. 4). Измерьте высоту подъема h конца линейки, когда при небольшом толчке брусок начинает скользить вниз равномерно:

$$h = \underline{\hspace{5cm}} \quad (\Delta h = 1 \text{ см}).$$

10. Вычислите коэффициент трения скольжения по формуле (6).

$$\mu = \frac{h}{\sqrt{l^2 - h^2}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

11. Рассчитайте относительную погрешность косвенного измерения коэффициента трения скольжения по формуле

$$\varepsilon = \frac{\Delta\mu}{\mu} = \frac{\Delta h}{h} + \frac{l\Delta l + h\Delta h}{l^2 - h^2} = \underline{\hspace{10cm}}$$

12. Вычислите абсолютную погрешность измерения μ .

$$\Delta\mu = \mu \cdot \varepsilon = \underline{\hspace{10cm}}$$

13. Запишите окончательный результат.

$$\mu + \Delta\mu = \underline{\hspace{10cm}}$$

14. Сравните величины коэффициента трения скольжения, измеренные двумя различными способами.

15. Докажите экспериментально и теоретически, что сила трения скольжения не зависит от площади трущихся поверхностей.

В ы в о д:

1. Какие методы оценки погрешности измерения коэффициента трения скольжения использовались в работе?

2. Сравните результаты двух способов определения коэффициента трения скольжения.

3. Предложите способы доказательства, что сила трения скольжения не зависит от площади трущихся поверхностей.

4. Сравните максимальную силу трения покоя и силу трения скольжения.

Промежуточная аттестация

ДПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Знать: методы осуществления профессиональной деятельности, направленной на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Уметь: осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Владеть: способностью осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся по физике в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-3

Перечень вопросов к экзамену

1. Цели и задачи обучения физике в системе физико-математического образования.

2. Структура и содержание основной образовательной программы по физике.
3. Образовательные стандарты по физике.
4. Информационно-коммуникационная образовательная платформа Сферум назначение, преимущества использования. Рекомендации по использованию цифрового сервиса в образовательном процессе.
5. Теоретические основы конструирования курса физики основной школы.
6. Теоретические основы конструирования курса физики средней школы
7. Теория и методика преподавания физики в основной школе.
8. Методика изучения механических явлений.
9. Методика изучения тепловых явлений.
10. Методика изучения электромагнитных явлений.
11. Методика изучения квантовых явлений.
12. Теория и методика преподавания физики в средней школе.
13. Методика изучения кинематики в курсе физики средней школы.
14. Методика изучения динамики в курсе физики средней школы.
15. Методика изучения законов сохранения в курсе физики средней школы.
16. Методика изучения термодинамики в средней школе.
17. Методика изучения молекулярно-кинетической теории идеального газа в средней школе.
18. Методика изучения электродинамики в курсе физики средней школы.
19. Методика изучения оптики в курсе физики средней школы.
20. Методика изучения квантовой физики в средней школе.

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

Требования к экзамену

Шкала оценивания экзамена.

Критерии оценивания	Баллы
если студент обнаруживает глубокое знание содержания учебного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует методику изучения механики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой физики;	21-30
если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но обнаруживаются отдельные недочёты, например, допускаются негрубые ошибки при изложении методики изучения механики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой физики;	14-20
если у студента обнаруживаются пробелы в содержании физических знаний по дисциплине, не учитываются требования программы к формированию компетентностей;	8-13
если студент не овладел необходимыми знаниями по методике изучения механики, молекулярной физики, электродинамики, квантовой физики.	0 - 7

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Оценка по 5-балльной системе	Оценка по 100-балльной системе
отлично	81 – 100
хорошо	61 - 80
удовлетворительно	41 - 60
неудовлетворительно	0 - 40