

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da587b559fe69e2

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 «25» мая 2023 г., №13

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ [Холина С.А.]

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Специальный физический практикум

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль: Теоретическая и математическая физика

Мытищи  
2023

## 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..... | 6  |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....                                                    | 10 |

# 1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы<sup>1</sup>

| Код и наименование компетенции                                                                                                                | Этапы формирования                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа |
| ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики.            | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа |

# 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания<sup>2</sup>

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этапы формирования                                       | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                                                 | Шкала оценивания                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2                   | Пороговый                | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа | Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.<br>Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах. | лабораторные работы, решение задач, доклад                          | Шкала оценивания лабораторных работ<br>Шкала оценивания решения задач<br>Шкала оценивания доклада |
|                         | Продвинутый              | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа | Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.<br>Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать                                                                        | лабораторные работы, решение задач, доклад, практическая подготовка | Шкала оценивания лабораторных работ<br>Шкала оценивания решения                                   |

<sup>1</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

<sup>2</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

|       |             |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                                                                                  |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |             |                                                                       | <p>отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.</p> <p>Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                     | <p>задач</p> <p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания практической подготовки</p>                                                                     |
| ДПК-1 | Пороговый   | <p>1.Работа на учебных занятиях.</p> <p>2.Самостоятельная работа.</p> | <p>Знать: основы планирования учебного и научного эксперимента, оценки результатов эксперимента.</p> <p>Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | лабораторные работы, решение задач, доклад                          | <p>Шкала оценивания лабораторных работ</p> <p>Шкала оценивания решения задач</p> <p>Шкала оценивания доклада</p>                                                 |
|       | Продвинутый | <p>1.Работа на учебных занятиях</p> <p>2.Самостоятельная работа</p>   | <p>Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований.</p> <p>Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий.</p> <p>Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов; навыками работы с современной сложной физической аппаратурой.</p> | лабораторные работы, решение задач, доклад, практическая подготовка | <p>Шкала оценивания лабораторных работ</p> <p>Шкала оценивания решения задач</p> <p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания практической подготовки</p> |

## 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 решения задач

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

### Шкала оценивания практической подготовки

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| высокая активность на практической подготовке, выполнил всю лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей | 8-10  |
| средняя активность на практической подготовке, были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил неточности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5-7   |
| низкая активность на практической подготовке, в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2-4   |
| результаты работы не позволяют сделать правильных выводов или работа совсем не выполнена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0-1   |

### Шкала оценивания лабораторных работ

| Критерии оценивания                                     | Баллы |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Студент выполнил и защитил 1 – 30% от всех лабораторных | 0 – 1 |
| Студент выполнил и защитил 31 – 51% всех лабораторных   | 2 – 4 |

|                                                       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| Студент выполнил и защитил 51 – 76% все лабораторные  | 5 – 7  |
| Студент выполнил и защитил 76 – 100% все лабораторные | 8 – 10 |

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

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

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

Перечень задач для решения задач

1. Кварцевую пластину, вырезанную параллельно оптической оси, поместили между двумя скрещенными николями. При повороте пластины на угол  $\alpha$  интенсивность проходящего через систему света:

- 1) Не изменится
- 2) Равна нулю при  $\alpha = n \cdot \pi / 2$
- 3) Равна нулю при  $\alpha = n \cdot \pi / 4$

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

Перечень задач для решения задач

1. В интерферометре Фабри–Перо наблюдается система интерференционных полос. Номер интерференционного максимума:

- 1) Увеличивается с увеличением номера кольца
- 2) Уменьшается с увеличением номера кольца
- 3) Не изменяется

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

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

#### Перечень задач для решения задач

1. Дифракционная решетка имеет 100 штрихов. С ее помощью можно наблюдать отдельно две линии спектра с длинами волн  $\lambda_1 = 560$  нм и  $\lambda_2 = 560.8$  нм, начиная с максимума порядка:

- 1) 5
- 2) 7
- 3) 2

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

#### Перечень тем докладов

1. Отражение и преломление плоских электромагнитных волн. Формулы Френеля.
2. Температурные волны в твердых телах.

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

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

#### Перечень заданий для практической подготовки

1. Дифракция света: определение. Принцип Гюйгенса–Френеля.
2. Особенности распространения света в неоднородной среде.

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

Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований.

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

#### Перечень вариантов лабораторных работ

| Тема занятия                | Ауд. занятия                   | Самостоятельная работа<br>Вопросы к защите                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Работа № 1. Эффект Фарадея. | Выполнение лабораторной работы | 1.Что такое плоскость поляризации?<br>2.Оптическая активность: естественная и искусственная (примеры).<br>3.Эффект Фарадея, объяснение на основе электронной теории.<br>4.Физический смысл постоянной Верде. |

|  |  |                                                                           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 5.Схема экспериментальной установки, устройство полутеневого анализатора. |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------|

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

#### Перечень вариантов лабораторных работ

| Тема занятия                                                 | Ауд. занятия                   | Самостоятельная работа<br>Вопросы к защите                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Работа № 2. Исследование стоячих волн в двухпроводной линии. | Выполнение лабораторной работы | 1.Телеграфные уравнения.<br>2.Стоячие волны в линии замкнутой, разомкнутой и замкнутой на волновое сопротивление.<br>3.Вывести расчетную формулу для волнового сопротивления двухпроводной линии.                                                                                      |
| Работа № 3. Дифракция света на ультразвуковых волнах.        | Выполнение лабораторной работы | 1.Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.<br>2.Распространение света в неоднородной среде.<br>3.От чего зависит радиус кривизны лучей в неоднородной среде?<br>4.Дифракция Рамана-Ната и дифракция Брэгга.<br>5.Сравнить дифракцию света на дифракционной решетке и на ультразвуке. |

Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий.

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

#### Перечень вариантов задач к защите лабораторных работ

1. Определить постоянную Верде  $R$  для железа, если известно, что слой железа толщиной 0,001 см поворачивает плоскость поляризации на  $130^\circ$  в поле  $H=10000$  Э при  $\lambda=589$  нм.
2. Выразить постоянную Верде  $R$  через показатели преломления  $n^+$  и  $n^-$  для право- и лево поляризованного по кругу света, проходящего вдоль линий магнитного поля.

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

#### Перечень вариантов задач к защите лабораторных работ

1. В кювету, имеющую форму параллелепипеда, налит толуол, в котором возбуждаются ультразвуковые волны с помощью колебаний пластинки пьезокварца. Пластина кварца установлена параллельно боковым стенкам кюветы. Ультразвуковые волны, возбуждаемые пластинкой, отражаются от одной из боковых стенок кюветы. В результате в жидкости образуется стоячая ультразвуковая волна. Чему равен пространственный период изменения показателя преломления жидкости при наличии в ней стоячей ультразвуковой волны?
2. При освещении интерферометра Фабри-Перо расходящимся монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda$  в фокальной плоскости линзы возникает интерференционная картина: система концентрических колец. Расстояние между отражающими поверхностями интерферометра равно  $d$ . Определить, как зависит от порядка интерференции: а) расположение колец, б) угловая ширина полос интерференции.

Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов; навыками работы с современной сложной физической аппаратурой.

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

#### Перечень вопросов для домашнего задания

1. От чего зависит радиус кривизны лучей в неоднородной среде?
2. Сравнить дифракцию света на дифракционной решетке и на ультразвуке.

#### Промежуточная аттестация

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2

Перечень вопросов для зачета

(7 семестр)

1. Эффект Фарадея.
2. Дифракция света на ультразвуке.

(8 семестр)

1. Волновое уравнение для поперечных волн в струне.
2. Бегущие и стоячие волны.
3. Затухание волн. Физический смысл коэффициента поглощения.

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

Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований.

Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий.

Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов; навыками работы с современной сложной физической аппаратурой.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1

Перечень вопросов для зачета

(7 семестр)

1. Дифракция рентгеновского излучения на кристаллической решетке. Формула Вульфа-Брэгга.

(8 семестр)

1. Поверхностные и объемные волны.
2. Методы определения скорости и коэффициента поглощения ультразвуковых волн в различных средах.

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.

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.

### 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.                                                                 | 8-14  |
| 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. | 4-7   |
| Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.                                                                                                                                                                                                                                                      | 0-3   |

### Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

| Оценка     | Балл   |
|------------|--------|
| Зачтено    | 41-100 |
| Не зачтено | 0-40   |