

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:  
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b5359fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(МГОУ)

Физико-математический факультет  
Кафедра методики преподавания физики

Согласовано управлением организации  
и контроля качества образовательной  
деятельности

« 10 » 2020 г.

Начальник управления

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 10 » 2020 г. № 2

Председатель

/Г.Е. Суслин/

**Рабочая программа дисциплины**

Проектная деятельность по физике

**Направление подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование

**Профиль:**

Физика и информатика

**Квалификация**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Согласовано учебно-методической  
Комиссией физико-математического  
факультета:

Протокол « 21 » 05 2020 г. № 10

Председатель УМКом

/Н.Н. Барабанова/

Рекомендовано кафедрой методики  
преподавания физике

Протокол « 29 » 04 2020 г. № 11

Зав. кафедрой

/С.А. Холина /

Мытищи  
2020

Авторы - составители:  
Холина Светлана Александровна,  
кандидат педагогических наук,  
зав. кафедрой методики преподавания физики;

Рабочая программа дисциплины «Проектная деятельность по физике» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование профиль «Физика и информатика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит, часть формируемую участниками образовательных отношений блока 1 и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |                                                                                        |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Планируемые результаты обучения                                                        | 4  |
| 2 | Место дисциплины в структуре образовательной программы                                 | 5  |
| 3 | Объем и содержание дисциплины                                                          | 5  |
| 4 | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся                     | 6  |
| 5 | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине | 7  |
| 6 | Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины                                 | 25 |
| 7 | Методические указания по освоению дисциплины                                           | 26 |
| 8 | Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине    | 27 |
| 9 | Материально-техническое обеспечение дисциплины                                         | 28 |

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **1.1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование профессиональных компетенций при ознакомлении обучающихся с формой организации и методикой проведения проектной и исследовательской деятельности по физике.

**Задачи дисциплины:**

- изучить понятия проектная и исследовательская деятельность по физике;
- определить цель, роль и место проектной и исследовательской деятельности в учебном процессе по физике в основной и средней школе;
- определить научный аппарат при организации проектной и исследовательской деятельности по физике: проблема исследования, актуальность исследования, гипотеза, теоретическая и практическая значимость, цель, задачи, этапы и структура исследования;
- рассмотреть формы организации проектной и исследовательской деятельности школьного курса физики;
- проанализировать методику проведения проектной и исследовательской деятельности по физике;
- проанализировать систему оценки результатов учебных достижений при выполнении проектных и исследовательских работ;
- выявить возможные варианты оформления результатов учебного проекта и учебного исследования.

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-3 - способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие и поддержание у них познавательной активности, самостоятельности, инициативы и творческих способностей

ДПК-5 - готов к разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы

ДПК-6 - способен к участию в проектировании программ развития образовательных организаций

ДПК-8 - готов к разработке (совместно с другими специалистами) и реализации совместно с родителями (законными представителями) программ индивидуального развития обучающегося

ДПК-11 - готов к проектированию ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу обучающегося (культуру переживаний и ценностные ориентации обучающегося)

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Проектная деятельность по физике» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины используются знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Теория и методика преподавания физики», «Фундаментальные эксперименты в физике», «Современный урок физики», «Актуальные проблемы обучения физике», «Кабинет физики общеобразовательных учреждений», «Внеурочная деятельность по физике» и др.

### 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины                 | Форма обучения |
|----------------------------------------------|----------------|
|                                              | Очная          |
| Объем дисциплины в зачетных единицах         | 4              |
| Объем дисциплины в часах                     | 144            |
| <b>Контактная работа:</b>                    | 70,3           |
| Лекции                                       | 34             |
| Лабораторные работы                          | 34             |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 2,3            |
| Предэкзаменационные консультации             | 2              |
| Экзамен                                      | 0,3            |
| Самостоятельная работа                       | 64             |
| Контроль                                     | 9,7            |

Формой текущего контроля промежуточной аттестации является: экзамен в 9 семестре.

#### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем) с кратким содержанием                                                                                                                                 | Количество часов |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                   | Лекции           | Лабораторная работа |
| Тема 1. Формирование у обучающихся основ культуры исследовательской и проектной деятельности и навыков разработки (программа физики).                                             | 2                | 2                   |
| Тема 2. Логическая структура организации исследовательской деятельности по физике в школе. Форма, методы и средства организации исследовательской деятельности по физике в школе. | 2                | 2                   |
| Тема 3. Классификация исследовательских работ по физике в школе. История развития физики. Взаимосвязи эксперимента и моделирование. Конструирование технических объектов.         | 2                | 2                   |
| Тема 4. Система физического эксперимента в исследовательской деятельности. Самодельное оборудование. Оборудование общего назначения кабинета физики. Лабораторное оборудование.   | 2                | 2                   |
| Тема 5. Исследовательская деятельность с использованием информационных технологий. Цифровые датчики для измерения физических величин.                                             | 2                | 2                   |
| Тема 6. Самостоятельные исследования учащихся как средство индивидуализации обучения физике в основной школе.                                                                     | 2                | 2                   |

|                                                                                                                                            |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| Тема 7. Научные мысленные обобщения при формировании исследовательских работ по физике.                                                    | 2  | 2  |
| Тема 8. Исследовательская деятельность по физике и достижение личностных, метапредметных результатов.                                      | 2  | 2  |
| Тема 9. Критерии оценивания учебных исследований и проектов по физике.                                                                     | 2  | 2  |
| Тема 10. Классификация проектов по содержанию.                                                                                             | 2  | 2  |
| Тема 11. Оформление результатов проекта или учебного исследования и подготовка его к защите.                                               | 2  | 2  |
| Тема 12. Технологии обобщения и систематизации знаний по физике при организации исследовательской деятельности по физике в основной школе. | 2  | 2  |
| Тема 13. Технологии обобщения и систематизации знаний по физике при организации исследовательской деятельности по физике в средней школе.  | 2  | 2  |
| Тема 14. Классификация стилей индивидуальности при организации исследовательской деятельности по физике.                                   | 2  | 2  |
| Тема 15. Мониторинг научно-практических конференций школьников по физике.                                                                  | 2  | 2  |
| Тема 16. Анализ научно-исследовательских работ по физике Всероссийских научно-практических конференций.                                    | 2  | 2  |
| Тема 17. Роль и место научно-исследовательских работ учащихся по физике в формировании естественнонаучной картины мира.                    | 2  | 2  |
| Итого:                                                                                                                                     | 34 | 34 |

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения                             | Изучаемые вопросы                       | Кол-во часов | Формы самостоятельной работы                                                 | Методическое обеспечение         | Формы отчетности |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| 1. Формы организации проектной деятельности учащихся по физике | Индивидуальный и групповой проекты      | 16           | Подбор литературы (учебников, программ). Работа в читальном зале МГОУ        | Учебники, журналы, сеть Интернет | Презентация      |
| 2. Планирование проектной деятельности учащихся по физике      | Разработка плана проектной деятельности | 16           | Правила техники безопасности в кабинете физики. Работа в читальном зале МГОУ | Учебники, журналы, сеть Интернет | Конспект         |
| 3. Оценка результатов                                          | Критерии оценки                         | 16           | Подбор литературы                                                            | Учебники, журналы,               | Презентация      |

|                                                                                     |                                                                                 |    |                                                     |                                  |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| выполнения проекта                                                                  | результатов проектной деятельности по физике. Формы отчётов учащихся по проекту |    | (учебников, программ). Работа в читальном зале МГОУ | сеть Интернет                    |                     |
| 4.Методика организации и проведения итогового мероприятия по проектной деятельности | Формы проведения итогового мероприятия. Урок-конференция                        | 16 | Создание презентаций. Работа в лаборатории          | Учебники, журналы, сеть Интернет | Презентации к уроку |
| <b>Итого</b>                                                                        | <b>64</b>                                                                       |    |                                                     |                                  |                     |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                 | Этапы формирования                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>ДПК-3</b> Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие и поддержание у них познавательной активности, самостоятельности, инициативы и творческих способностей | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |
| <b>ДПК-5</b> Готов к разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы                                                                        | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |
| <b>ДПК-6</b> Способен к участию в проектировании программ развития образовательных организаций                                                                                                 | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |
| <b>ДПК-8</b> Готов к разработке (совместно с другими специалистами) и реализации совместно с родителями (законными представителями) программ индивидуального развития обучающегося             | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |
| <b>ДПК-11</b> Готов к проектированию ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу обучающегося (культуру переживаний и ценностные ориентации обучающегося)                    | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Ниже представлен материал, отражающий показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах изучения дисциплины. Задания для студентов представлены на двух уровнях: пороговом и продвинутом. Для оценки сформированности компетенций на данных уровнях применена 100 - балльная шкала.

Достижения обучающихся по отдельным видам компетенций оцениваются от 41 до 100 баллов. При этом максимальное число баллов за выполненную работу на пороговом уровне принимается от 41 до 60 баллов, на продвинутом – от 61 до 100 баллов.

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования                                            | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                                                 | Шкала оценивания, баллы |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>ДПК-3</b>            | Пороговый                | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | Знает:<br>- способы организации проектной деятельности обучающихся по физике, приёмы развития и поддержания их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению в проектной деятельности по физике.<br>Умеет:<br>- организовывать различные виды деятельности обучающихся в проектной деятельности по физике, направленные на развитие их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению в проектной деятельности по физике. | Опросы, проверка домашних заданий, посещение, тестирование, экзамен | 41-60                   |



|  |                 |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |        |
|--|-----------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Продвинуты<br>й | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы организации проектной деятельности обучающихся по физике, приёмы развития и поддержания их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению в проектной деятельности по физике.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать различные виды деятельности обучающихся в проектной деятельности по физике, направленные на развитие их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению в проектной деятельности по физике.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью и опытом организации проектной деятельности обучающихся по физике, направленных на развитие и поддержание их</li> </ul> | Опросы, проверка домашних заданий, посещение, презентация, экзамен | 61-100 |
|--|-----------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|

|       |             |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                     |        |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
|       |             |                                                              | познавательной активности, самостоятельности, инициативы и творческих способностей, мотивации к обучению проектной деятельности по физике.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |        |
| ДПК-5 | Пороговый   | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | <i>Знает:</i><br>методы и технологии разработки и реализации программ по физике в рамках основной общеобразовательной программы.<br><i>Умеет:</i><br>применять методы и технологии при разработке и реализации программ по физике в рамках основной общеобразовательной программы .                                                                           | Опросы, проверка домашних заданий, посещение, тестирование, экзамен | 41-60  |
|       | Продвинутой | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | <i>Знает:</i><br>методы и технологии разработки и реализации программ по физике в рамках основной общеобразовательной программы .<br><i>Умеет:</i><br>применять методы и технологии при разработке и реализации программ по физике в рамках основной общеобразовательной программы.<br><i>Владеет:</i><br>навыками разработки и реализации программ по физике | Опросы, проверка домашних заданий, посещение, презентация, экзамен  | 61-100 |

|       |           |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |       |
|-------|-----------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|
|       |           |                                                              | в рамках основной общеобразовательной программы                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |       |
| ДПК-6 | Пороговый | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | <i>Знает:</i><br>методы и технологии проектировании программ развития образовательных организаций в области преподавания физики.<br><i>Умеет:</i><br>проектировать программы развития образовательных организаций в области преподавания физики. | Опросы, проверка домашних заданий, посещение, тестирование, экзамен | 41-60 |

|  |                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |        |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Продвинуты<br>й | 1. Работа на<br>учебных<br>занятиях.<br>2.<br>Самостоятель<br>ная работа. | <i>Знает:</i><br>методы и<br>технологии<br>проектировании<br>программ развития<br>образовательных<br>организаций в<br>области<br>преподавания<br>физики.<br><i>Умеет:</i><br>проектировать<br>программы развития<br>образовательных<br>организаций в<br>области<br>преподавания<br>физики.<br><i>Владеет:</i><br>навыками<br>проектирования<br>программы развития<br>образовательных<br>организаций в<br>области<br>преподавания<br>физики. | Опросы,<br>проверка<br>домашних<br>заданий,<br>посещение,<br>презентация,<br>экзамен | 61-100 |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|

|       |           |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                     |       |
|-------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|
| ДПК-8 | Пороговый | <p>1. Работа на учебных занятиях.</p> <p>2. Самостоятельная работа.</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства обучения физике (совместно с другими специалистами) и программы индивидуального развития обучающегося;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять разработанные методы и средства обучения физике (совместно с другими специалистами) и реализовывать совместно с родителями (законными представителями) программы индивидуального развития обучающегося;</li> </ul> | Опросы, проверка домашних заданий, посещение, тестирование, экзамен | 41-60 |
|-------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|

|  |                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |        |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Продвинуты<br>й | 1. Работа на<br>учебных<br>занятиях.<br>2.<br>Самостоятель<br>ная работа. | <p><i>Знает:</i><br/>- методы и<br/>средства обучения<br/>физике (совместно с<br/>другими<br/>специалистами) и<br/>программы<br/>индивидуального<br/>развития<br/>обучающегося;<br/><i>Умеет:</i><br/>применять<br/>разработанные<br/>методы и средства<br/>обучения физике<br/>(совместно с<br/>другими<br/>специалистами) и<br/>реализовывать<br/>совместно с<br/>родителями<br/>(законными<br/>представителями)<br/>программы<br/>индивидуального<br/>развития<br/>обучающегося;<br/><i>Владеет:</i><br/>опытом разработки<br/>методов и средств<br/>обучения физике<br/>(совместно с<br/>другими<br/>специалистами) и<br/>реализации<br/>совместно с<br/>родителями<br/>(законными<br/>представителями)<br/>программ<br/>индивидуального<br/>развития<br/>обучающегося.</p> | Опросы,<br>проверка<br>домашних<br>заданий,<br>посещение,<br>презентация,<br>экзамен | 61-100 |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|

|        |           |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                     |       |
|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|
| ДПК-11 | Пороговый | <p>1. Работа на учебных занятиях.</p> <p>2. Самостоятельная работа.</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы проектирования ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностное отношение к окружающему миру и знаниям по физике;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять разработанные приемы проектирования ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностное отношение к окружающему миру и знаниям по физике;</li> </ul> | Опросы, проверка домашних заданий, посещение, тестирование, экзамен | 41-60 |
|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------|

|  |                 |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |        |
|--|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Продвинуты<br>й | 1. Работа на<br>учебных<br>занятиях.<br>2. Самостоятель<br>ная работа. | <i>Знает:</i><br>- приемы<br>проектирования<br>ситуаций и<br>событий,<br>развивающих<br>эмоционально-<br>ценностное<br>отношение к<br>окружающему миру<br>и знаниям по<br>физике;<br><i>Умеет:</i><br>применять<br>разработанные<br>приемы<br>проектирования<br>ситуаций и<br>событий,<br>развивающих<br>эмоционально-<br>ценностное<br>отношение к<br>окружающему миру<br>и знаниям по<br>физике;<br><i>Владеет:</i><br>опытом<br>проектирования<br>ситуаций и<br>событий,<br>развивающих<br>эмоционально-<br>ценностное<br>отношение к<br>окружающему миру<br>и знаниям по<br>физике. | Опросы,<br>проверка<br>домашних<br>заданий,<br>посещение,<br>презентация,<br>экзамен | 61-100 |
|--|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|

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

**Примеры тестовых заданий по дисциплине для текущего контроля**

1. Установите соответствие между видами проектов и их примерами:

| Виды проектов              | Примеры                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| А) История развития физики | 1) Производство, передача и использование электрической энергии |



|                                              |                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Б) Физические методы исследования природы    | 2) Экспериментальное открытие электромагнитных волн       |
| В) Практические приложения физических знаний | 3) Измерение времени реакции человека на звуковые сигналы |

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

2. Установите правильную последовательность выполнения учебного проекта:

- 1) Защита проекта
- 2) Постановка учебной проблемы
- 3) Определение типа проекта
- 4) Формулирование цели и задачи проекта
- 5) Поиск и отбор информации
- 6) Систематизация и анализ собранного материала

3. Дополните фразу недостающими словами:

«Учебный проект — вид самостоятельной \_\_\_\_\_ деятельности, направленный на решение конкретной учебно-познавательной проблемы, на достижение оптимальным способом заранее запланированного \_\_\_\_\_ в течение определённого промежутка времени»

4. Ниже приведены основные виды деятельности учащихся при работе над учебными проектами (исследованиями) по физике экспериментального характера. Исключите неверные примеры.

- 1) Измерение физической величины,
- 2) Опытное подтверждение или опровержение выдвигаемых гипотез,
- 3) Описание предыстории физического открытия.
- 4) Испытание модели технического объекта в действии.
5. Установите последовательность выполнения заключительного этапа работы над учебным проектом:
  - 1) Подведение итогов.
  - 2) Определение перспектив дальнейшей работы, разработка практических рекомендаций.
  - 3) Составление отчётов.
  - 4) Обсуждение и оценка выступлений.
  - 5) Проведение рефлексии и самоанализа учебной деятельности.

### Пример одной из лабораторных работ по дисциплине

Лабораторная работа.

#### Определение декремента затухания упругих колебаний

**Приборы и принадлежности;** экспериментальная установка (см. рис. 1), А - штатив, В - зеркало, С - источник света (осветитель), D - вогнутая линейка со шкалой деления, E - сосуд с водой, F - металлический цилиндр, секундомер.

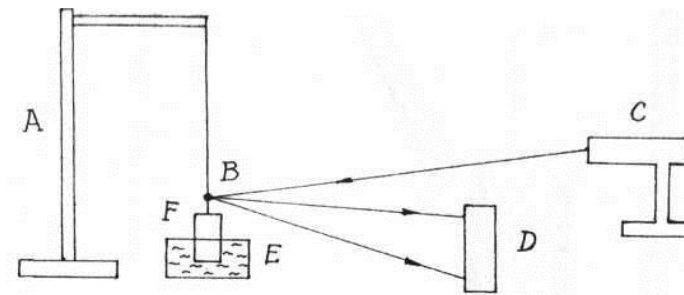


Рис. 1

Рис.1 Экспериментальная установка

### Краткая теория.

Простейшим видом колебательных движений является гармоническое колебание, возникающее в том случае, если на тело, выведенное из положения равновесия непрерывно действует сила, направленная всегда к положению равновесия, а по величине пропорциональная расстоянию тела от этого положения или смещению тела, т.е.

$$F = -kx \quad (1)$$

где  $k$  - некоторый постоянный коэффициент.

Если колебания совершаются при наличии сил сопротивления, то энергия колебательной системы частично затрачивается на их преодоление, вследствие этого амплитуда колебаний постепенно уменьшается, т.е. возникает затухание колебаний.

Смещение, т.е. отклонение от положения равновесия, затухающего колебания описывается уравнением вида:

$$x = \alpha_0 \cdot e^{-\sigma t} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0) \quad (2)$$

где  $\alpha_0$  - начальная амплитуда колебаний,  $\omega = 2\pi/T$  - круговая частота колебаний,  $T$  - период колебаний,  $\varphi_0$  - начальная фаза,  $\sigma$  - коэффициент затухания.

Если начальная фаза колебаний равна нулю, то смещение определяется более простым уравнением

$$x = \alpha_0 \cdot e^{-\sigma t} \cdot \sin(2\pi t/T) \quad (3)$$

На рисунке 2 показано график затухающего колебания в виде волнообразной кривой. Как видно из рисунка, амплитуда такого колебания постепенно уменьшается. Наблюдая за смещением "зайчика" по отметкам шкалы можно определить значения ряда последовательных амплитуд, отсчитанных через полпериода  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$

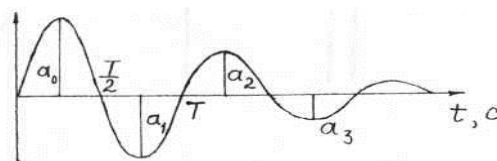


Рис. 2

Рис.2 График затухающего колебания

Составляя отношение двух последовательных амплитуд одного знака, т.е. направленных в одну сторону от нуля шкалы, и полагая в формуле (3) время равным  $\frac{T}{4}, \frac{3}{4}T, \frac{5}{4}T$  и т.д. можно получить следующие выражения:

$$\frac{a_1}{a_3} = e^{\sigma T}, \frac{a_2}{a_4} = e^{\sigma T}, \frac{a_3}{a_5} = e^{\sigma T} \quad (4)$$

Отсюда видно, что отношения двух последовательных амплитуд одного знака (т.е. отношение четной к четной и нечетной к нечетной) оказывается постоянным и равным величине:

$$D = \frac{a_0}{a_{n+2}} = e^{\sigma T} \quad (5)$$

где  $n=0,1,2,3, \dots$ , значение индекса при амплитуде, стоящей в числителе,  $D$ -декремент затухания.

Таким образом для определения декремента затухания необходимо измерить значения амплитуд ряда последовательных затуханий и составить соотношение (5). Тогда величина  $\frac{a_0}{a_{n+2}} = D$  будет определять численное значение декремента затухания  $D$ , а если взять натуральный логарифм этого отношения, то получим значение логарифмического декремента, т.е.

$$\ln \frac{a_0}{a_{n+2}} = \ln D = \sigma T \ln e, \text{ т.к. } \ln e = 1, \text{ то } \sigma T = \ln \frac{a_0}{a_{n+2}} = \lambda.$$

В случае незатухающих колебаний, очевидно, декремент равен единице, а логарифмический декремент равен нулю.

*Экспериментальная установка.* Для наблюдения упругих колебаний используется крутильный маятник (рис.1), состоящий из металлической проволоки К, верхний конец которой закреплен на штативе А. На нижнем конце проволоки подвешен груз F, центр тяжести которого является продолжением проволоки К. Выше груза на оси вращения цилиндрического груза прикреплено зеркало В. Если груз повернуть на некоторый угол вокруг вертикальной оси, то проволока закручивается, и в ней появляются упругие силы. Вследствие этого, система, предоставленная самой себе, начинает совершать упругие затухающие колебания вокруг вертикальной оси, которая представляет начальное положение равновесия системы. Так как металлический цилиндр опущен в сосуд Е с водой, то затухание системы убыстряется. Момент инерции груза и упругость проволоки подобраны так, что период крутильных колебаний составляет 5-10 с. Наблюдение затухания колебаний и измерения значений их амплитуд проводится по отклонению “зайчика” и шкалы делений на вогнутой линейке F.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Установить шкалу горизонтально, поместив ее на расстояние 50 см от прибора и получить изображение нити “зайчика” на нулевой отметке (делении) шкалы.
2. Сообщить системе крутильные колебания и провести наблюдение крайнего положения изображения нити “зайчика” слева и справа по шкале линейки не менее 10 раз, тем самым определяете значения амплитуд  $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ . Данные записать в таблицу 1. Одновременно необходимо измерить время 10-15 колебаний и вычислить период колебаний  $T$ . Эти измерения провести не менее трех раз.
3. По полученным результатам вычислить значения  $D$  и  $\sigma$  с помощью формул (5) и (6).
4. Определить значение смещения  $x$  за время  $t = 2,5T$  по формуле (3).
5. Результаты записать и представить в виде табл. 2.

Таблица 1.

| $N_0$ | $a_0$ | $a_2$ | $a_4$ | $a_6$ | $a_8$ | $a_{10}$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1.    |       |       |       |       |       |          |
| 2.    |       |       |       |       |       |          |
| 3.    |       |       |       |       |       |          |

Таблица 2.

| $N_0$ | $n$ | $t$ | $T$ | $D$ | $\sigma$ | $x$ |
|-------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|
|       |     |     |     |     |          |     |

### Примерные темы презентаций по дисциплине

1. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Молекулярно-Кинетическая теория идеального газа» в основной школе.
2. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Равновесие сил. Простые механизмы» в основной школе.
3. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Закон сохранения энергии» в основной школе.
4. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Электрический ток в газах и в вакууме» в основной школе.
5. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Электрический ток. Сила тока. Напряжение» в основной школе.
6. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Физические методы исследования природы» в основной школе.
7. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Закон сохранения импульса» в основной школе.
8. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Агрегатные состояния вещества» в основной школе.

9. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Электрический ток в полупроводниках» в основной школе.
10. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Электрический заряд. Электрическое поле» в основной школе.
11. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Строение атома. Элементы классической электронной теории» в основной школе.
12. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Законы движения в механике» основной школы.
13. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Механическое движение: перемещение, скорость, ускорение» в основной школе.
14. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Электрический ток в металлах. Закон Ома для участка электрической цепи» курса физики основной школы.
15. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Тепловые машины» в основной школе.
16. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Гидро- и аэростатика» в курсе физики основной школы.
17. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Силы в механике» основной школы.
18. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики» в основной школе.
19. Организация и методика проведения учебных исследований и проектов по теме: «Газовые законы» в основной школе.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Формирование у обучающихся основ культуры исследовательской и проектной деятельности и навыков разработки (программа физики).
2. Логическая структура организации исследовательской деятельности по физике в школе.
3. Форма, методы и средства организации исследовательской деятельности по физике в школе.
4. Классификация исследовательских работ по физике в школе.
5. Система физического эксперимента в исследовательской деятельности.
6. Исследовательская деятельность с использованием информационных технологий.
7. Самостоятельные исследования учащихся как средство индивидуализации обучения физике в основной школе
8. Научные мысленные обобщения при формировании исследовательских работ по физике.
9. Исследовательская деятельность по физике и достижение личностных, метапредметных результатов.
10. Критерии оценивания учебных исследований и проектов по физике.
11. Классификация проектов по содержанию.
12. Оформление результатов проекта или учебного исследования и подготовка его к защите.
13. Технологии обобщения и систематизации знаний по физике при организации исследовательской деятельности по физике в основной школе.
14. Технологии обобщения и систематизации знаний по физике при организации исследовательской деятельности по физике в средней школе.
15. Классификация стилей индивидуальности при организации исследовательской деятельности по физике.
16. Мониторинг научно-практических конференций школьников по физике.

17. Анализ научно-исследовательских работ по физике Всероссийских научно-практических конференций.
18. Роль и место научно-исследовательских работ учащихся по физике в формировании естественнонаучной картины мира.

### Примерные темы опроса

1. Определение понятия «учебный проект».
2. Определение понятия «учебное исследование».
3. Виды учебного проекта.
4. Виды учебного исследования.
5. Особенности организации учебного проекта по физике.
6. Особенности организации учебного исследования по физике.
7. Этапы выполнения учебного проекта.
8. Этапы выполнения учебного исследования.
9. Оценка результатов выполнения учебного проекта.
10. Оценка результатов выполнения учебного исследования.

### Пример домашнего задания

Определение ускорения силы тяжести в зависимости от широты местности.

Приборы и принадлежности: Математический маятник, секундомер.

Цель работы:

1. Освоение предложенного метода определения  $g$ .
2. Определение ускорения силы тяжести в Москве.

Краткая теория.

На тело, находящееся на поверхности Земли, действует сила тяготения  $F$ , направленная к центру Земли (рис.1). Составляющая данной силы

$$F_1 = \frac{mv^2}{r} = \frac{m\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 m R \cos \varphi = m \frac{4\pi^2}{T^2} R \cos \varphi \quad (1)$$

где  $m$  - масса тела.  $T$  – период обращения. Земли вокруг своей оси (сутки),  $R$  - радиус Земли,  $\varphi$  - широта данного места. Сама сила  $F$  определяется по закону тяготения по формуле

$$F_1 = \gamma \frac{Mm}{R^2} \quad (2)$$

где  $M$  - масса Земли,  $m$  - масса тела,  $R$  - радиус Земли,

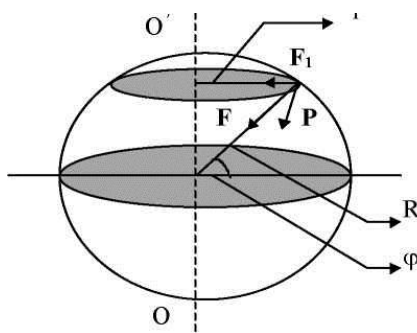


Рис.1 Схема расположения тела относительно Земли

$\gamma$  - гравитационная постоянная. Составляющая  $\mathbf{P}$  направлена по отвесной линии (не к центру Земли). Эту силу, приложенную к телу, называют силой тяжести. Появление составляющих  $\mathbf{F}$  и  $\mathbf{P}$  обусловлено неинерциальностью системы отсчёта "Земля". Как видно из рис.1, сила тяжести  $\mathbf{P}$  совпадает с силой тяготения  $\mathbf{F}$  только на полюсах  $r$  Земли, т. к.  $\mathbf{F}_i = 0$ . Наибольшее различие сил тяготения и тяжести наблюдается на экваторе, т. к.  $\mathbf{F}_1$  максимальна, но составляет меньше 0,4% силы тяжести. Поэтому во многих случаях можно допустить, что  $\mathbf{F} \approx \mathbf{P}$ . Тогда имеем

$$\vec{P} = \gamma \frac{Mm}{R_0^2} = \vec{g}m \quad (3)$$

где  $R_0$  - средний радиус Земли, равный  $637 \cdot 10^4$  м.

$$g = \gamma \frac{M}{R_0^2} = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Вектор  $\vec{g}$  характеризует гравитационное поле Земли. В каждой точке пространства он определяется только размерами и формой Земли, а также распределением вещества в ней.

Поэтому точные измерения  $\vec{g}$  позволяют судить о наличии плотных образований в земной коре.

#### Установка и методика измерений.

Для определения ускорения  $\vec{g}$  силы тяжести в данной работе используется математический маятник (рис. 2). При малых углах отклонения роль квазиупругой силы будет играть

$$P_1 = P \sin \alpha = mg \alpha - kx \quad (4)$$

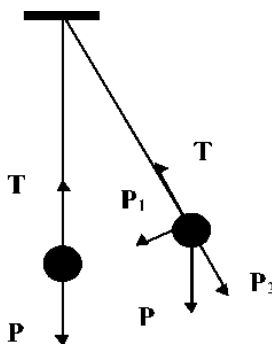


Рис.2 Распределение сил в математическом маятнике

Как доказывает теория, период колебаний математического маятника равен

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}, \quad (5)$$

где  $l$  – длина математического маятника,  $g$  - ускорение силы тяжести. Если измерить  $T$  и  $l$ , то из (5) можно определить  $g$ . В данной работе измеряют период

колебаний длинного и короткого маятников. Установка позволяет менять длину маятника. Допустим, что длина короткого маятника  $l$ , то его период будет

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (6)$$

$$\text{Если длина длинного маятника } l+h, \text{ то его период будет } T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l+h}{g}} \quad (7)$$

Возведем обе части (6) и (7) в квадрат и разрешим относительно  $l+h$  и  $l$ . Тогда получим  $l + h = \frac{T_1^2 g}{4\pi^2}$  (8) и  $l = \frac{T_2^2 g}{4\pi^2}$  (9)

$$\text{После подстановки получаем } \left(\frac{T_2^2 g}{4\pi^2}\right) + h = \frac{T_1^2 g}{4\pi^2} \quad (10)$$

$$\text{Из (10) получим, что } g = \frac{4\pi^2 h}{(T_1^2 - T_2^2)} \quad (11)$$

где  $h$  - разность длин короткого и длинного маятников. При этом можно измерить только разность длин  $h$ .

1. Приведите маятник в состояние равновесия и выведите его из положения равновесия так, чтобы угол отклонения был не более  $5^\circ$ . Когда маятник сделает 2 - 3 полных колебания, начните отсчёт числа полных колебаний, запустив секундомер. При этом следят за тем, чтобы колебания маятника происходили в одной плоскости.
2. Таким образом, отмечают время, в течение которого совершается 50 полных колебаний. Таких измерений делают не менее 5 раз. Данные записывают в виде таблицы.
3. Укорачивает длину маятника, разность  $h$  измеряют.

Аналогичным образом измеряют время 50 полных колебаний короткого маятника не менее 5 раз. Данные записывают в виде таблицы.

**Задания:** 1. Вычислить относительную ошибку по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\Delta g}{g_{\text{ср}}} = \left( 2 \frac{\Delta \pi}{\pi} + \frac{\Delta h}{h} + 2 \frac{\Delta T_1 \Delta T_2}{T_1^2 - T_2^2} \right) \quad (12)$$

где  $\Delta \pi$ ,  $\Delta h$ ,  $\Delta T_1$ ,  $\Delta T_2$  - абсолютные ошибки.  $\Delta T_1$  и  $\Delta T_2$  вычисляют по формулам,

$$\Delta T_1 = T_1 \left( \frac{\Delta \tau_1}{\tau_1} + \frac{\Delta n}{n} \right), \Delta T_2 = T_2 \left( \frac{\Delta \tau_2}{\tau_2} + \frac{\Delta n}{n} \right) \quad (13)$$

где  $\Delta n$  - можно пренебречь,  $\Delta \tau_1$  и  $\Delta \tau_2$  рассчитывают по Стьюденту,  $\tau_1$  и  $\tau_2$  - средние промежутки времени.

Соотношения (13) примут вид:

$$\Delta T_1 = T_1 \frac{\Delta \tau_1}{\tau_1}, \quad \Delta T_2 = T_2 \frac{\Delta \tau_2}{\tau_2}$$

3. Найти  $\Delta g$  используя полученное значение  $\varepsilon$ , результат записывают в виде



$$g = (g_{cp} \pm \Delta g) \text{ м/с}^2$$

Вычисляют  $g$  в зависимости от географической широты ( $\varphi$ ) местности по формуле на полюсе  $g=9,83 \text{ м/с}^2$ , а на экваторе  $g=9,78 \text{ м/с}^2$

$$g_0 = 980,161 - 2,5928 \cos(2\varphi) + 0,0068 \cos^2(2\varphi) \quad (14)$$

Таблица 1.

| Город     | Долгота     | Широта<br>$\varphi$ (°) | Высота<br>над<br>уровнем<br>моря, м | Ускорение<br>свободного<br>падения,<br>$\text{м/с}^2$ |
|-----------|-------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Берлин    | 13,40 в.д.  | 52,50 с.ш.              | 40                                  | 9,81280                                               |
| Будапешт  | 19,06 в.д.  | 47,48 с.ш.              | 108                                 | 9,80852                                               |
| Вашингтон | 77,01 з.д.  | 38,89 с.ш.              | 14                                  | 9,80112                                               |
| Вена      | 16,36 в.д.  | 48,21 с.ш.              | 183                                 | 9,80860                                               |
| Гринвич   | 0,0 в.д.    | 51,48 с.ш.              | 48                                  | 9,81188                                               |
| Каир      | 31,28 в.д.  | 30,07 с.ш.              | 30                                  | 9,79317                                               |
| Киев      | 30,30 в.д.  | 50,27 с.ш.              | 179                                 | 9,81054                                               |
| Мадрид    | 3,69 в.д.   | 40,41 с.ш.              | 655                                 | 9,79981                                               |
| Москва    | 37,61 в.д.  | 55,75 с.ш.              | 151                                 | 9,8154                                                |
| Нью-Йорк  | 73,96 з.д.  | 40,81 с.ш.              | 38                                  | 9,80247                                               |
| Одесса    | 30,73 в.д.  | 46,47 с.ш.              | 54                                  | 9,80735                                               |
| Осло      | 10,72 в.д.  | 59,91 с.ш.              | 28                                  | 9,81927                                               |
| Париж     | 2,34 в.д.   | 48,84 с.ш.              | 61                                  | 9,80943                                               |
| Прага     | 14,39 в.д.  | 50,09 с.ш.              | 297                                 | 9,81014                                               |
| Рим       | 12,99 в.д.  | 41,54 с.ш.              | 37                                  | 9,80312                                               |
| Стокгольм | 18,06 в.д.  | 59,34 с.ш.              | 45                                  | 9,81843                                               |
| Токио     | 139,80 в.д. | 35,71 с.ш.              | 18                                  | 9,79801                                               |

Для Москвы, например,  $\varphi = 55,75^\circ$ . Сравните ваш результат с  $g_0$  и объясните различие.

Метод Стьюдента для расчета  $\Delta\tau_1$  и  $\Delta\tau_2$  применяют так:

- 1) находят среднюю арифметическую величину  $\tau_1$  по формуле

$$\tau_1 = \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{n}, \text{ где } n = 5, \text{ если произведено 5 измерений времени;}$$

- 2) находят абсолютную погрешность отдельного измерения по формуле

$$\Delta t_i = |\tau_1 - t_i|$$

- 3) находят среднюю квадратичную погрешность по формуле:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{\Delta t_i^2}{n(n-1)}}$$

- 4) находят доверительный интервал по формуле:

$$\Delta\tau_1 = \frac{t_{a,n} \cdot S}{\sqrt{n}}$$

где  $t_{a,n}$  - коэффициент Стьюдента, находят его из таблицы на пересечении  $\alpha$ ,  $n$ , где  $\alpha$  - доверительная вероятность, напр., 0,95,  $n$  - количество измерений. Аналогично находят  $\Delta\tau_2$ .

Можно сделать окончательный вывод: ***ускорение свободного падения зависит от широты местности, высоты над уровнем моря и от плотности залегающих пород.***

Знания и умения. Для сдачи отчета лабораторной работы необходимо:

знать: закон всемирного тяготения, гравитационную постоянную, зависимость силы тяжести от географического положения тела на поверхности Земли, различие  $P$  на экваторе и на полюсах, различие  $g$ , измеренного на опыте от теоретического, математический маятник, вывод формулы периода математического маятника.

уметь: пользоваться секундомером, получать колебания с малыми амплитудами, производить вычисления относительной ошибки, применять метод Стьюдента.

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

##### **Требования к экзамену**

При проведении экзамена по дисциплине учитываются следующие нормативы:

- оценка «отлично» (5 баллов) ставится, если студент обнаруживает глубокое знание содержания учебного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует системы физического эксперимента по механике, молекулярной физике, электродинамике, квантовой физике при организации и проведении проектной и исследовательской деятельности в школьном курсе физики;

- оценка «хорошо» (4 балла) ставится, если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но обнаруживаются отдельные недочёты, например, допускаются негрубые ошибки при изложении структуры физического эксперимента при организации и проведении проектной и исследовательской деятельности в школьном курсе физики. Не в полной мере учитываются требования к технологиям организации и проведения проектной и исследовательской деятельности в школьном курсе физики;

- оценка «удовлетворительно» (3 балла) ставится, если у студента обнаруживаются пробелы в содержании физических знаний по дисциплине, не учитываются требования программы к формированию компетентностей при организации и проведении проектной и исследовательской деятельности в школьном курсе физики;

- оценка «неудовлетворительно» (0-2 баллов) ставится в том случае, если студент не овладел необходимыми знаниями по организации и проведению проектной и исследовательской деятельности в школьном курсе физики.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов. Первое. Учет посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости представленной ниже в форме таблицы.

Таблица 1

| №<br>п/п | Фамилия И.О. | Посещение занятий |   |   |   |  |  |       | Итого<br>% |
|----------|--------------|-------------------|---|---|---|--|--|-------|------------|
|          |              | 1                 | 2 | 3 | 4 |  |  | ..... | 9          |
| 1.       |              |                   |   |   |   |  |  |       |            |
| 2.       |              |                   |   |   |   |  |  |       |            |
|          |              |                   |   |   |   |  |  |       |            |
|          |              |                   |   |   |   |  |  |       |            |

Таблица 2

| №<br>п/п | Фамилия<br>И.О. | Сумма баллов, набранных в семестре                                    |                              |                                  |                                 |                                            | Подпись преподав. |
|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
|          |                 | Посещение<br>(лекции и<br>лабораторные<br>работы)<br><br>до 45 баллов | Опрос<br><br>до 15<br>баллов | Тестирование<br><br>до 15 баллов | Презентация<br><br>до 15 баллов | Домашнее<br>задание<br><br>До 10<br>баллов |                   |
| 1        | 2               | 4                                                                     | 5                            | 6                                | 7                               | 8                                          | 10                |
| 1.       |                 |                                                                       |                              |                                  |                                 |                                            |                   |
| 2.       |                 |                                                                       |                              |                                  |                                 |                                            |                   |

Шкала оценок: 0-40 – незачёт; 41-100 – зачет

#### Шкала оценивания аудиторных занятий

| Тема | 1                                                         | 2                                                         | 3                                                         | 4                                                         | ...                                                       | 9                                                         | Итого<br>баллов |
|------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|
|      | Присутств<br>ие на<br>лекционны<br>х занятиях<br>– 1 балл | Присутств<br>ие на<br>лекционны<br>х занятиях<br>– 1 балл | Присутств<br>ие на<br>лекционны<br>х занятиях<br>– 1 балл | Присутств<br>ие на<br>лекционны<br>х занятиях<br>– 1 балл | Присутств<br>ие на<br>лекционны<br>х занятиях<br>– 1 балл | Присутств<br>ие на<br>лекционны<br>х занятиях<br>– 1 балл | 20              |
|      | Выполнени<br>е<br>лабораторн<br>ой работы–<br>1 балл      | Выполнени<br>е<br>лабораторн<br>ой работы–<br>1 балл      | Выполнени<br>е<br>лабораторн<br>ой работы–<br>1 балл      | Выполнени<br>е<br>лабораторн<br>ой работы–<br>1 балл      | Выполнени<br>е<br>лабораторн<br>ой работы–<br>1 балл      | Выполнени<br>е<br>лабораторн<br>ой работы–<br>1 балл      | 25              |

#### Шкала оценивания опросов

| Критерии оценивания                                                                 | Максимальное<br>количество баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Усвоение материала, предусмотренного программой                                     | 2                                 |
| Умение выполнять задания, предусмотренные программой                                | 2                                 |
| Изучение литературы, предусмотренной программой                                     | 2                                 |
| Изучение учебной литературы, ИНТЕРНЕТ – ресурсов, предусмотренных программой        | 2                                 |
| Умение самостоятельно формулировать выводы по проблемам, предусмотренным программой | 2                                 |

Устный ответ студента засчитывается, если он набрал не менее 3 баллов.

#### Шкала оценивания презентации

| Критерии оценивания                                              | Максимальное<br>количество баллов |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению презентации | 2                                 |
| Соответствие выбранной тематике исследования                     | 2                                 |
| Отражение основных идей в содержании исследования                | 2                                 |
| Умение логически и грамотно представлять презентацию             | 2                                 |
| Соответствие объёма презентации                                  | 2                                 |

### Шкала оценивания домашнего задания

| Критерии оценивания                                          | Максимальное количество баллов |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Описания действия приборов                                   | 2                              |
| Описание технических характеристик приборов                  | 2                              |
| Описание экспериментальной установки                         | 2                              |
| Описание физического эксперимента                            | 2                              |
| Описание предполагаемых результатов физического эксперимента | 2                              |

### Шкала оценивания тестирования

| Критерии оценивания                               | Максимальное количество баллов |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|
| Знание содержания учебного материала              | 2                              |
| Умение применять знания в знакомой ситуации       | 2                              |
| Умение применять знания в изменённой ситуации     | 2                              |
| Умение применять знания в незнакомой ситуации     | 2                              |
| Умение решать задачи исследовательского характера | 2                              |

### Шкала оценивания лабораторной работы

| Критерии оценивания                                                 | Максимальное количество баллов |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Формулирование темы лабораторной работы                             | 5                              |
| Формулирование цели лабораторной работы                             | 5                              |
| Определение средств измерений и материалов                          | 5                              |
| Выполнение лабораторной работы в соответствии с порядком выполнения | 5                              |
| Формулирование вывода                                               | 5                              |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Кожевников, Н.М. Демонстрационные эксперименты по общей физике: учеб.пособие для вузов / Н. М. Кожевников. - 2-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2016. - 248с. – Текст: непосредственный.

Кожевников, Н.М. Демонстрационные эксперименты по общей физике : учебное пособие / Н.М. Кожевников. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-2190-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72984> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань». — Текст : электронный.

2. **Синявина, А.А.** Практикум по методике обучения физике [Текст] : тепловые явления, электрические явления (демонстрационный и фронтальный лабораторный эксперимент) / А. А. Синявина, С. А. Холина. - М. : МГОУ, 2017. - 100с. – Текст: непосредственный.
3. Горбушин, С.А. Как можно учить физике: методика обучения физике : учеб. пособие / С.А. Горбушин. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 484 с. + Доп. Материалы. — (Высшее образование: Бакалавриат). — URL: <http://znanium.com/catalog/product/1015327>. (дата обращения 16.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС znanium.com. – Текст: электронный.

### 6.2. Дополнительная литература

1. **Тишкова, С.А.** Методика проведения семинарских занятий по физике: учеб.-метод.пособие для вузов / С. А. Тишкова. - М. : КНОРУС, 2016. - 60с. – Текст: непосредственный.
4. Пурышева, Н.С. Сборник контекстных задач по методике обучения физике: Учебно-методическое пособие / Пурышева Н.С., Шаронова Н.В., Ромашкина Н.В. -

М.:МПГУ, 2016. - 116 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=758026>.  
(дата обращения 16.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС znanium.com. – Текст: электронный.

Справочник школьника. 5-11 классы. Точные науки: Математика. Физика. –М.: АСТ –ПРЕСС КНИГА, 2010. – 680с.

2. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина] – М.: Вентана – Граф, 2012. – 208 с.

3. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина] – М.: Вентана – Граф, 2013. – 224 с.

4. Физика: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина] – М.: Вентана – Граф, 2013. – 304 с.

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. 1С: Школа. ФИЗИКА, 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий. Система программ «1С: Образование 3.0» [www.1c.ru](http://www.1c.ru), ООО «1С-Паблишинг», 2010
2. 1С: Образование 4. Дом. Физика, 10 класс. Для классов с углубленным изучением физики. ООО «1С-Паблишинг» [www.1c.ru](http://www.1c.ru), 2012
3. 1С: Образовательная коллекция. Физика. Электричество. Виртуальная лаборатория (<http://obr.1c.ru>). ООО «1С-Паблишинг» 2012
4. 1С: Образовательная коллекция. Физика 11 класс. Волновая оптика. Комплект компьютерных моделей (<http://obr.1c.ru>). ООО «1С-Паблишинг» 2011
5. Открытая физика. Часть 1: Механика, Механические колебания и волны, Термодинамика и молекулярная физика. Полный интерактивный курс физики для учащихся школ, лицеев, гимназий, колледжей, студентов технических вузов. Версия 2.6. ООО «Физикон» [www.physicon.ru](http://www.physicon.ru), 2011
6. Открытая физика. Часть 2: Электромагнитные колебания и волны, Оптика, Основы специальной теории относительности, Квантовая физика, Физика атома и атомного ядра. Полный интерактивный курс физики для учащихся школ, лицеев, гимназий, колледжей, студентов технических вузов. Версия 2.6. ООО «Физикон» [www.physicon.ru](http://www.physicon.ru), 2012
7. Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Репетитор по Физике Кирилла и Мефодия. ООО «Кирилл и Мефодий» [www.nmg.ru](http://www.nmg.ru), 2012

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.

2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием:

1. Выпрямитель ВС-24
2. Выпрямитель ВУП-2
3. Комплект для практикумов по механике
4. Комплект для практикумов по молекулярной физике
5. Комплект для практикумов по оптике
6. Комплект для практикумов по электричеству (с генератором) в составе