МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Физический факультет*

СОГЛАСОВАНО

Директор *институт-заказчик*

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

Физический практикум

Кафедра общей физики физического факультета

Образовательная программа бакалавриата

10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки

Безопасность компьютерных систем

Форма обучения

очная

Статус дисциплины:

входит в часть ОПОП,

формируемую участниками образовательных отношений

Махачкала, 2022 год



|  |
| --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году** Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры общей физики |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от 15 марта 2022 г. № 2Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году** Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры общей физики |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году** Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры общей физики |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

1. **ПАСПОРТ**

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Физический практикум»**

* 1. **Основные сведения о дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Очная, очно-заочная

| Вид работы |  Трудоемкость,академических часов |
| --- | --- |
| 1 семестр | 2 семестр | Всего |
| **Общая трудоёмкость** | **72** | **72** | **144** |
| **Контактная работа:** | **18** | **30** | **48** |
| Лекции (Л) |  |  |  |
| Практические занятия (ПЗ) |  |  |  |
| Лабораторные занятия | 18 | 30 | 48 |
| Консультации |  |  |  |
| Промежуточная аттестация ( экзамен) |  |  |  |
| **Самостоятельная работа:** | **54** | **42** | **96** |
|  *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *подготовка к лабораторным занятиям)*  | *54* | *42* | *96* |

* 1. **Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Контролируемыемодули, разделы(темы)дисциплины | Индексконтролируемойкомпетенции (илиеё части) | Оценочные средства | Способ контроля |
| наименование | №№ заданий |
| 1 | Изучение колебаний физического маятника. Определение ускорения свободного падения методом Бесселя. | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 1 | №№ 1-5 | устно |
| 2 | Изучение законов падения на машине Атвуда. | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 2 | №№ 1-8 | устно |
| 3 | Определение коэффициентов трения качения. | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 3 | №№ 1-5 | устно |
| 4 | Проверка закона сохранения момента импульса на машине Обербека. | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 4 | №№ 1-3 | устно |
| 5 | Изучение затухающих колебаний | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 5 | №№ 1-9 | устно |
| 6 | Изучение принципов работы полупроводникового транзистора | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 6 | №№ 1-15 | устно |
| 7 | Изучение электростатического поля Эквипотенциальные поверхности | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 7 | №№ 1-8 | устно |
| 8 | Изучение полупроводниковых выпрямителей транзистора | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 8 | №№ 1-9 | устно |
| 9 | Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме 9 | №№ 1-12 | устно |
| 10 | Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме10 | №№ 1-10 | устно |
| 11 | Определение теплоемкости твердых тел | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме11 | №№ 1-13 | устно |
| 12 | Определение скрытой теплоты кристаллизации и плавления вещества  | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме12 | №№ 1-8 | устно |
| 13 | Фотоэффект | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме13 | №№ 1-7 | устно |
| 14 | Изучение зонной пластинки | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме14 | №№ 1-6 | устно |
| 15 | Изучение явлений дифракции света на круглых и прямоугольных отверстиях и дисках (дифракция Френеля и Фраунгофера). | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме15 | №№ 1-7 | устно |
| 16 | Изучение законов теплового излучения. | ОПК-3, ОПК-4 | вопросы по теме16 |  №№ 1-5 | устно |

* 1. **Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Индекскомпетенции | Уровни сформированности компетенции |
| Недостаточный  | Удовлетворительный (достаточный)  | Базовый  | Повышенный |
|  | ОПК -3 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знать:— физические основы, составляющие фундамент современной техники итехнологии ;— основные физические величины, законы и физические константы, ихопределение, смысл, способы и единицы их измерения;Уметь:— понимать различие в методах исследования физических процессов наэмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;— в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.Владеть:— естественно научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;— навыками применения основных методов физико-математическогоанализа для решения естественнонаучных задач. | Знать:— физические основы, составляющие фундамент современной техники итехнологии ;— основные физические величины, законы и физические константы, ихопределение, смысл, способы и единицы их измерения;Уметь:— понимать различие в методах исследования физических процессов наэмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;— в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.Владеть:— естественно научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;— навыками применения основных методов физико-математическогоанализа для решения естественнонаучных задач. | Знать:— физические основы, составляющие фундамент современной техники итехнологии ;— основные физические величины, законы и физические константы, ихопределение, смысл, способы и единицы их измерения;Уметь:— понимать различие в методах исследования физических процессов наэмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;— в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.Владеть:— естественно научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;— навыками применения основных методов физико-математическогоанализа для решения естественнонаучных задач. |
|  | ОПК-4 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знать:-роль физики и информатики в формировании базовых знаний;- степень интеграции физико-технических знаний в физике и информатике.Уметь:- сконцентрировать внимание на различные разделы физики в описании физических процессов;- использовать вычислительную технику в моделировании технических процессов, в решениях практических задач;Владеть:-компьютерной техникой для обработки и визуализации результатов лабораторных работ;-методами физико-математического анализа для решения конкретных естественно-научных и технических проблем, связанных с физикой и информатикой | Знать:-роль физики и информатики в формировании базовых знаний;- степень интеграции физико-технических знаний в физике и информатике.Уметь:- сконцентрировать внимание на различные разделы физики в описании физических процессов;- использовать вычислительную технику в моделировании технических процессов, в решениях практических задач;Владеть:-компьютерной техникой для обработки и визуализации результатов лабораторных работ;-методами физико-математического анализа для решения конкретных естественно-научных и технических проблем, связанных с физикой и информатикой | Знать:-роль физики и информатики в формировании базовых знаний;- степень интеграции физико-технических знаний в физике и информатике.Уметь:- сконцентрировать внимание на различные разделы физики в описании физических процессов;- использовать вычислительную технику в моделировании технических процессов, в решениях практических задач;Владеть:-компьютерной техникой для обработки и визуализации результатов лабораторных работ;-методами физико-математического анализа для решения конкретных естественно-научных и технических проблем, связанных с физикой и информатикой |

1. **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

**характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоениядисциплины (модуля)/ практики «Физический практикум»**

**Тема 1. Изучение колебаний физического маятника. Определение ускорения свободного падения методом Бесселя..**

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение математического, физического и оборотного маятника ?
2. Докажите, что маятники совершают гармонические колебания. Дайте понятия фазы и начальной фазы ?
3. Вывести формулы периода колебаний математического маятника?
4. Как найти длину физического и оборотного маятников?
5. Какую длину называет приведенной длиной?

Тема 2. **Изучение законов падения на машине Атвуда.**

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте второй закон Ньютона для поступательного движения?
2. Дайте определение равноускоренного, равномерного прямолинейного

 движения?

1. Дайте определение ускорения свободного падения?
2. Почему невозможно непосредственное определение g?
3. Напишите законы движения грузов справа и слева блока и закон движения блока, пренебрегая силой трения оси блока и выведите формулу

  или ?

6. Как можно показать, что g можно определить и при более меньшем

 ускорении движения?

1. Как найти ускорение равноускоренного движения a, момент инерции блока, ускорение свободного падения?
2. Как изучать закон равноускоренного движения и доказать справедливость закона Ньютона?.

**Тема 3. Определение коэффициентов трения качения.**

Контрольные вопросы.

1. Какие силы называются силами сухого трения? Как они направлены?
2. Какие существуют виды трения?
3. Каков физический смысл коэффициента трения скольжения, покоя и качения?
4. От чего зависит значения коэффициентов трения и как можно их менять?
5. Вывести формулу (8).

**Тема 4. Проверка закона сохранения момента импульса на машине Обербека.**

Контрольные вопросы.

1. вывести основное уравнение динамики вращательного движения исходя из второго закона ньютона?
2. дать объяснение понятиям: момент силы, момент инерции, угловое ускорение. вывести формулы (5),(6),(7).

3. объяснить методику определения моментов с помощью маятника обербека?

**Тема 5. Изучение затухающих колебаний**

Контрольные вопросы

1. Что называется колебательным движением? Дайте определение периода, частоты коле­баний.

2.Какие колебания называются гармоническими? Напишите дифференциальное уравне­ние гармонических колебаний.

3.Что такое затухающие колебания? Приведите дифференциальное уравнение затухаю­щих колебаний для случая, когда сила трения пропорциональна скорости тела.

4.Каковы условия возникновения собственных колебаний?

5.Дайте определение декремента затухания, логарифмического декремента затухания.

6.Напишите закон убывания амплитуды колебаний при затухающих колебаниях

Как в этом случае понимают термин "амплитуда".

7.При каком условии периодическое колебание переходит и затухающее?

8. В чем состоит методика определения логарифмического декремента затухания в данной работе?

9.Каким образом в настоящей работе происходит возбуждение колебаний в колебательном контуре? Поясните работу принципиальной блок-схемы установки на рис. 4

**Тема 6. Изучение принципов работы полупроводникового транзистора**

Контрольные вопросы

1. Что такое p-n переход? Какими свойствами он обладает?

2. Что такое база, эмиттер, коллектор?

3. Какие физические процессы лежат в основе работы транзистора?

4. Какие свойства транзистора позволяют использовать его для усиления электрических сигналов?

5. Что такое коэффициент усиления по току? Как он определяется?

6. Какие характеристики транзистора определяют его основные свойства?

7. Что такое инжекция носителей тока?

8. В какой области биполярного транзистора происходит инжекция носителей тока?

9. Что означает термин «биполярный транзистор»? Какие еще типы транзисторов вы знаете?

10. Какую роль играют электроны в работе *p-n-p* транзистора?

11. Какую роль играют дырки в работе *p-n-p* транзистора?

12. Что такое основные и неосновные носители тока в полупроводниках?

13. Какие носители тока инжектируются в базу в *p-n-p* транзисторе и *n-p-n* транзисторе?

14. Какие физические процессы происходят в базовой области транзистора после инжекции туда неосновных носителей тока?

15. Объясните принцип работы схемы для снятия характеристик транзистора с помощью электронного осциллографа.

**Тема 7. Изучение электростатического поля Эквипотенциальные поверхности**

Контрольные вопросы.

1. Что такое электрическое поле. Каковы его свойства?
2. Какие поля называются потенциальными? Как записать условие потенциального характера поля.
3. Что такое потенциал? Разность потенциалов? Каков их смысл?
4. Как определяется и какой смысл имеет электрический вектор Е? Как он связан с потенциалом?
5. Что собой представляет градиент потенциала? Чему равен его модуль, проекции? Куда он направлен?
6. Почему поле постоянного тока является потенциальным?
7. Чем отличаются электростатическое поле и поле постоянного тока?
8. Доказать, что силовые линии перпендикулярны к эквипотенциальным поверхностям.

**Тема 8.Изучение полупроводниковых выпрямителей транзистора**

Контрольные вопросы

1. Объясните принцип действие выпрямителей.

 2. Какие существуют схемы выпрямителей?

3. Пояснить работу сглаживающего фильтра в вентиле.

4. Почему уменьшаются пульсации выпрямленного напряжения при включении емкостного или индуктивного фильтра?

5. Достоинства и недостатки разных типов фильтров.

6. Что такое коэффициент пульсаций и коэффициент сглаживания?

7. По каким критериям осуществляется выбор вентилей?

8. Как изменится форма напряжения на нагрузке при пробое одного вентиля в исследуемых выпрямителях?

9. Поясните работу схемы рис. 9 для изучения полупроводниковых выпрямителей.

**Тема 9. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити**

Контрольные вопросы

1. Расскажите о возможных способах передачи теплоты.

2. В чем суть явления теплопроводности? Какая физическая величина переносится при теплопроводности?

3. Какая величина называется тепловым потоком? В каких единицах в системе СИ она измеряется?

4. Какой формулой описывается поток теплоты, перенесенный при теплопроводности?

5. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности? В каких единицах системы СИ измеряется эта величина?

6. Напишите формулу для коэффициента теплопроводности идеального газа.

7. Объясните понятие градиента температуры.

8. В чем заключается метод нагретой нити для определения коэффициента теплопроводности газов?

9. Выведите расчетную формулу для определения коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.

10. Объясните назначение эталонного резистора в схеме экспериментальной установки.

11. Как определяется разность температур проволоки и наружной трубки в данной работе?

12. Как оценить среднюю длину свободного пробега, используя явление теплопроводности?

**Тема 10. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме**

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте 1 закон термодинамики. Запишите этот закон для изобарного, изохорного, изотермического и адиабатного процессов.
2. Дайте определение удельной и молярной теплоемкости. В каких единицах СИ они измеряются?
3. В чем особенности теплоемкости газа? Выведите формулу для молярных теплоемкостей *СV* и *CP* идеального газа.
4. Дайте определение числа степеней свободы молекулы. Чему равна величина і для 1-, 2-, 3- и многоатомного идеальных газов?
5. Какой процесс называется адиабатным?
6. Рассчитайте теоретическое значение показателя адиабаты для 1, 2 и 3-атомного идеального газа.
7. В чем заключается метод Клемана и Дезорма для определения отношения ?
8. Опишите рабочий цикл экспериментальной установки по P-V диаграмме.
9. Выведите расчетную формулу для определения .

10. Как и почему изменяется температура газа в колбе при проведении опыта?

**Тема 11. Определение теплоемкости твердых тел**

Контрольные вопросы

1. Какая величина называется теплоемкостью вещества, удельной и молярной теплоемкостью? В каких единицах Си они измеряются?
2. Выведите формулу для полной внутренней энергии одного моля твердого тела.
3. Выведите формулу для молярной теплоемкости твердого тела – закон Дюланга- Пти .
4. Какие выводы вытекают из закона Дюланга – Пти.
5. Соответствует ли экспериментальная зависимость теплоемкости от температуры теоретической?
6. В чем сущность теории Эйнштейна для объяснения зависимости теплоемкости твердого тела от температуры? Выведите формулу Эйнштейна исходя из значений средней энергии  колебания атомов.
7. Что предложил Дебай для уточнения теории Эйнштейна?
8. Каков смысл температуры Дебая?
9. В чем заключается метод электрического нагрева для определения теплоемкости твердых тел?

10. Выведите формулу для экспериментального определения теплоемкости.

11. Почему во время эксперимента нагревание пустого калориметра и калориметра с образцом необходимо производить при одной и той же мощности нагревателя?

12. Чем ограничена максимально допустимая температура нагревания калориметра?

1. Основные источники ошибок данного метода измерений.

**Тема 12. Определение скрытой теплоты кристаллизации и плавления вещества**

Контрольные вопросы.

* 1. Объясните график плавления кристаллического вещества.
	2. Отличие между веществом в кристаллическом и жидком состоянии.
	3. Почему фазовый переход 1го рода сопровождается выделением или поглощением теплоты?
	4. Почему при кристаллизации и плавлении вещества температура его остается постоянной?
	5. Что такое скрытая теплота кристаллизации (плавления). Какой физический смысл имеет она? В каких единицах в системе СИ измеряется эта величина?
	6. Вывести рабочую формулу (10.6) для определения скрытой удельной теплоты. Исходя, из какого положения выводится эта формула.
	7. Методика определения скорости изменения температуры тигля с жидким и твердым оловом
	8. Одинаковы ли наклоны на графике охлаждения жидкого и твердого олова? Почему?

**Тема 13. Фотоэффект**

Контрольные вопросы.

1. Квантовая теория света . Фотон, энергия.

2. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта.

3. Дать понятие селективного фотоэффекта. При каких условиях он наблюдается?

4. Что такое задерживающий потенциал? Показать, что величина задерживающего потенциала не зависит от интенсивности падающего света.

5. Объяснить устройство фотоэлементов.

6. Понятие многофотонного поглощения. Смещение ”красной границы” фотоэффекта.

7. Интегральная и спектральная чувствительности фотоэлемента.

**Тема 14. Изучение зонной пластинки**

Контрольные вопросы.

1. В чем заключается принцип Гюйгенса-Френеля?

2. В чем состоит сущность метода зон Френеля?

3. Доказать, что площади зон Френеля не зависят от номера зон.

 При каких допущениях это утверждение справедливо?

4. Объяснить принцип работы зонной пластинки. Почему у зоннной плас- тинки множество фокусов?

5. Вывести выражение (8).

6. Чем отличается принцип работы вогнутой отражательной зонной пластинки от зонной пластинки, работающей в проходящем свете?

**Тема 15. Изучение явлений дифракции света на круглых и прямоугольных отверстиях и дисках (дифракция Френеля и Фраунгофера).**

Контрольные вопросы.

1. В чем состоит сущность явления дифракции света? Сформулировать принцип Гюйгенса-Френеля.

2. Чем отличается дифракция Фраунгофера от дифракции Френеля? Нарисовать и объяснить оптическую схему установки для наблюдения дифракции Фраунгофера.

3. Какие требования предъявляются к источнику света для наблюдения дифракционных явлений?

4. В чем состоит принцип Бабине?

5. Объяснить характер дифракционной картины на прямоугольном отверстии.

6. Почему при количественном исследовании дифракции на круглом отверстии используется сразу много беспорядочно расположенных круглых отверстий одного размера?

7. В чем состоит сущность метода зон Френеля?

**Тема 16. Изучение законов теплового излучения.**

# Контрольные вопросы

1. Определение основных характеристик теплового излучения.
2. Основные законы теплового излучения абсолютно черного тела.
3. Классическая и квантовая теории теплового излучения.
4. Яркостная и цветовая температуры.
5. Устройство и работа оптического пирометра с исчезающей нитью.

Критерии оценок на физпрактикуме

Ответы на все вопросы оцениваются максимум

**100 баллами.** Критерии оценок следующие:

− **100 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

− **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

− **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

− **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

− **60 баллов** - студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

− **50 баллов** - в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

− **40 баллов** - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

− **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

− **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

− **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему: «0 – 50» баллов – не зачтено

«51 – 100» баллов – удовлетворительно

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**ФОС дисциплины «Физический практикум»** направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

(уровень: бакалавриат)

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физический практикум» по направлению 10.03.01 Информационная безопасность соответствует требованиям ФГОС ВО.

Установленные формы и средства итогового контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность**.**

Оценочные средства по дисциплине «Физический практикум» по итогам освоения основной образовательной программы и перечню учебно-методической литературы для подготовки выпускника к промежуточной аттестации по дисциплине «Физический практикум» представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется по дисциплине «Физический практикум» для промежуточной аттестации бакалавров по указанному направлению.

Эксперт:

Зав. кафедрой инженерной физики

 д.ф-м.н., профессор Садыков С.А.