

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)  
Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИФМОИОТ

\_\_\_\_\_ Е.А. Журавлева  
«15» \_\_\_\_\_ 2025 г.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине «Общая и экспериментальная физика  
(молекулярная физика)»

По направлению подготовки 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)

Профиль подготовки **Физика. Информатика**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Курс **2 (3 семестр)**

Разработчики:

доцент кафедры физики  
и методики преподавания  
физики, канд. физ.-мат. наук  
Сильчева А.Г.

Ассистент кафедры физики  
и методики преподавания  
физики Техтелев Ю.В.

Врио заведующего кафедрой физики  
и методики преподавания физики

\_\_\_\_\_ Корчикова Н.В.

«13» января 2025 г.

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины **Общая и экспериментальная физика (молекулярная физика)** и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями).

### 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, контрольная работа
Раздел 2,3	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, контрольная работа
Промежуточная аттестация	ПК-1	экзамен

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ПК-1	<b>Знает:</b> содержание, сущность, закономерности, принципы и

	<p>особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета);</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов;</p> <p><b>Владеет навыками:</b> понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.</p>
--	---

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Устные ответы на семинарских занятиях	-		
Выполнение и защита лабораторных работ	20		
Самостоятельная работа (индивидуальное задание)	10		
Теоретический отчет	20		
Контрольные работы	20		
Экзамен	30		
<b>Всего</b>	<b>100</b>		

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90-100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83-89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75-82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным	

		материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63-74</b>	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50-62</b>	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21-49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0-20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## **Образец оформления экзаменационного билета**

**Министерство просвещения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»  
Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих  
технологий  
Кафедра физики и методики преподавания физики**

**202\_/202\_ учебный год**

**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями)  
Профиль подготовки Физика. Математика**

**Дисциплина: «Общая и экспериментальная физика (молекулярная физика)»**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. ....
2. ....
3. ....

Утверждено на заседании кафедры физики и методики преподавания физики  
«30» ноября 2023 г., протокол № 4.

**Экзаменатор**

**Е.Е. Горбенко**

**Заведующий кафедрой физики  
и методики преподавания физики**

**А.Г. Сильчева**

## **2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Оценочные средства текущего контроля**

#### **Контрольные работы**

1. Основы молекулярно-кинетической теории
2. Основы термодинамики, Реальные газы, жидкости, твердые тела

#### **Контрольные вопросы при защите лабораторных работ:**

**Лабораторная работа № 7 «Определение коэффициента объемного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти»**

1. Сформулируйте условие равновесия жидкости в сообщающихся сосудах.

2. Дайте определение коэффициента объемного расширения. Назовите единицы его измерения.
3. Выведите формулу зависимости плотности жидкости от температуры.
4. Объясните устройство экспериментальной установки. Дайте обоснование метода сообщающихся сосудов. В чем его преимущество перед другими?
5. Как объяснить объемное расширение жидкости с точки зрения МКТ?

## ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

1. Предмет молекулярной физики и термодинамики. Краткий исторический обзор становления.
2. Основные положения МКТ и их экспериментальные доказательства. Состояния вещества. Идеальный газ.
3. Количество вещества, относительная молекулярная масса и молярная масса вещества. Состояния вещества. Идеальный газ.
4. Основное уравнение МКТ газов.
5. Давление и температура с точки зрения МКТ. Постоянная Больцмана. Понятие степени свободы.
6. Уравнение состояния. Изотермический и изохорный процессы.
7. Уравнение состояния. Изотермический и изобарный процессы.
8. Уравнение состояния. Изобарный и изохорный процессы.
9. Уравнение состояния. Законы Авогадро и Дальтона.
10. Функция распределения по скоростям. Распределение Максвелла в явном виде.
11. Функция распределения по скоростям. Распределение Максвелла в приведенном виде.
12. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости.
13. Закон распределения давления с высотой в дифференциальном виде. Барометрическая формула.
14. Закон распределения давления с высотой с учетом ускорения свободного падения.
15. Закон изменения с высотой концентрации молекул. Распределение Больцмана.
16. Опыт Штерна.
17. Флуктуации. Опыт Перрена по определению постоянной Авогадро.
18. Теория броуновского движения – формула Эйнштейна-Смолуковского.
19. Эффективный диаметр молекулы. Средняя длина свободного пробега. Вакуум.
20. Явление переноса – вязкость.
21. Явление переноса – теплопроводность.
22. Явление переноса – диффузия.
23. Ультразреженный газ и его свойства. Вакуумная техника.

## ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

1. Внутренняя энергия системы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
2. Работа и теплота.
3. Первое начало термодинамики. Теплоемкость тела.
4. Теплоемкость тела. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
5. Теплоемкость тела. Понятие о квантовой теории теплоемкости газов.
6. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
7. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
8. Политропические процессы. Уравнение политропы.
9. Обратимый и необратимый процессы. Принцип действия тепловых двигателей.
10. Обратимый и необратимый процессы. Принцип действия холодильных машин.
11. Цикл Карно и его КПД.

12. Цикл Отто и паровой машины.
13. Цикл Дизеля и холодильной машины.
14. Теорема Карно и ее доказательство.
15. Второе начало термодинамики. Неравенство Клаузиуса.
16. Приведенная теплота. Энтропия тела. Изоэнтропийные процессы.
17. Закон возрастания энтропии. Энтропия как функция состояния. Общее уравнение термодинамики.
18. Теорема Нернста и третье начало термодинамики. Принцип недостижимости абсолютного нуля.
19. Термодинамическая вероятность.
20. Принцип Больцмана (уравнение Больцмана). Статистический смысл энтропии.
21. Понятие об отрицательной абсолютной температуре.

## РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ, ЖИДКОСТИ, ТВЕРДЫЕ ТЕЛА

1. Экспериментальные изотермы Эндрюса для реального газа.
2. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3. Критическое состояние вещества.
4. Метастабильные состояния.
5. Эффект Джоуля-Томсона.
6. Сжижение газов и получение низкой температуры.
7. Свойства и строение жидкости.
8. Явления переноса в жидкостях.
9. Поверхностное натяжение. Уравнение Лапласа.
10. Явления смачивания и несмачивания. Капиллярные явления.
11. Давление насыщенных паров над мениском. Адсорбция. ПАВ.
12. Испарение. Кипение.
13. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
14. Понятие о квантовых жидкостях.
15. Кривая фазового равновесия. Фазовые переходы первого и второго рода.
16. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
17. Кристаллические и аморфные тела.
18. Решетка Браве. Кристаллические сингонии.
19. Классификация кристаллов по типу связей.
20. Сублимация и плавление твердых тел.
21. Кристаллизация твердых тел. Тройная точка.
22. Тепловое расширение твердых тел.
23. Теплємкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти.
24. Понятие о квантовой теории теплоемкости твердых тел Дебая и Эйнштейна.
25. Полимеры.

## 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет молекулярной физики и термодинамики. Краткий исторический обзор становления.
2. Основные положения МКТ и их экспериментальные доказательства. Состояния вещества. Идеальный газ.
3. Количество вещества, относительная молекулярная масса и молярная масса вещества. Состояния вещества. Идеальный газ.
4. Основное уравнение МКТ газов.
5. Давление и температура с точки зрения МКТ. Постоянная Больцмана. Понятие степени свободы.

6. Уравнение состояния. Изотермический и изохорный процессы.
7. Уравнение состояния. Изотермический и изобарный процессы.
8. Уравнение состояния. Изобарный и изохорный процессы.
9. Уравнение состояния. Законы Авогадро и Дальтона.
10. Функция распределения по скоростям. Распределение Максвелла в явном виде.
11. Функция распределения по скоростям. Распределение Максвелла в приведенном виде.
12. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости.
13. Закон распределения давления с высотой в дифференциальном виде. Барометрическая формула.
14. Закон распределения давления с высотой с учетом ускорения свободного падения.
15. Закон изменения с высотой концентрации молекул. Распределение Больцмана.
16. Опыт Штерна.
17. Флуктуации. Опыт Перрена по определению постоянной Авогадро.
18. Теория броуновского движения – формула Эйнштейна-Смолуковского.
19. Эффективный диаметр молекулы. Средняя длина свободного пробега. Вакуум.
20. Явление переноса – вязкость.
21. Явление переноса – теплопроводность.
22. Явление переноса – диффузия.
23. Ультразреженный газ и его свойства. Вакуумная техника.
24. Внутренняя энергия системы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
25. Работа и теплота.
26. Первое начало термодинамики. Теплємкость тела.
27. Теплємкость тела. Классическая теория теплємкости идеального газа.
28. Теплємкость тела. Понятие о квантовой теории теплємкости газов.
29. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
30. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
31. Политропические процессы. Уравнение политропы.
32. Обратимый и необратимый процессы. Принцип действия тепловых двигателей.
33. Обратимый и необратимый процессы. Принцип действия холодильных машин.
34. Цикл Карно и его КПД.
35. Цикл Отто и паровой машины.
36. Цикл Дизеля и холодильной машины.
37. Теорема Карно и ее доказательство.
38. Второе начало термодинамики. Неравенство Клаузиуса.
39. Приведенная теплота. Энтропия тела. Изоэнтропийные процессы.
40. Закон возрастания энтропии. Энтропия как функция состояния. Общее уравнение термодинамики.
41. Теорема Нернста и третье начало термодинамики. Принцип недостижимости абсолютного нуля.
42. Термодинамическая вероятность.
43. Принцип Больцмана (уравнение Больцмана). Статистический смысл энтропии.
44. Понятие об отрицательной абсолютной температуре.
45. Экспериментальные изотермы Эндрюса для реального газа.
46. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
47. Критическое состояние вещества.
48. Метастабильные состояния.
49. Эффект Джоуля-Томсона.
50. Сжижение газов и получение низкой температуры.
51. Свойства и строение жидкости.
52. Явления переноса в жидкостях.
53. Поверхностное натяжение. Уравнение Лапласа.



54. Явления смачивания и несмачивания. Капиллярные явления.
55. Давление насыщенных паров над мениском. Адсорбция. ПАВ.
56. Испарение. Кипение.
57. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
58. Понятие о квантовых жидкостях.
59. Кривая фазового равновесия. Фазовые переходы первого и второго рода.
60. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
61. Кристаллические и аморфные тела.
62. Решетка Браве. Кристаллические сингонии.
63. Классификация кристаллов по типу связей.
64. Сублимация и плавление твердых тел.
65. Кристаллизация твердых тел. Тройная точка.
66. Тепловое расширение твердых тел.
67. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти.
68. Понятие о квантовой теории теплоемкости твердых тел Дебая и Эйнштейна.
69. Полимеры.