

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ М.Х. Хоконов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института физики и математики  
профессор \_\_\_\_\_ Кунижев Б.И.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФИЗИКИ МЕЖФАЗНЫХ ЯВЛЕНИЙ»**

Направление подготовки  
**03.03.02 Физика**  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:  
**«Физика конденсированного состояния вещества»**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Нальчик 2021**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экспериментальные основы физики межфазных явлений». /сост. Х.Х. Калажоков – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. – 38 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния вещества» 8 семестра, 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	18
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	20
7.1.	<i>Основная литература</i>	20
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	20
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	20
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	20
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	20
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	26
9.	Приложение 1. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	28
10.	Приложение 2. Распределение баллов текущего и рубежного контроля	29

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель спецкурса:**– ознакомление бакалавров, специализирующихся по физике конденсированного состояния, с основными типами и техническими характеристиками измерительных приборов и методах измерений, а также с приемами безопасной эксплуатации техники, используемой для экспериментального изучения основных физических явлений, протекающих на межфазных границах.

**Задача курса:** ознакомить студентов с измерительными приборами и принципами их работы, обучить их специфическим приемам и особенностям техники эксперимента в области физики межфазных явлений, а главное, научить их практике работы и проведения экспериментальных исследований для приобретения ими профессиональных навыков экспериментатора.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина относится к дисциплинам и курсам по выбору студентов Б1.В.ДВ.06.02 в модуле профессиональной подготовки и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Физика конденсированного состояния вещества» в 4 курсе, 8 семестра.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Электричество и магнетизм», «Радиоэлектроника», «Оптика», «Механика и молекулярная физика»; «Физика межфазных явлений в конденсированных средах», общие и специальные физические практикумы и др.

## 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОСЗ++ ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата):

### *Профессиональные компетенции*

**ПКС-2:** Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:** экспериментальные методы, используемые в области физики межфазных явлений, технические характеристики основных приборов и технику эксперимента, используемые для изучения физических явлений, протекающих на межфазных границах и пр.

**Уметь:** грамотно выбирать нужные приборы и способы определения параметров, характеризующих взаимодействия различных фаз.

**Владеть:** основами измерительной техники и профессиональными навыками экспериментатора, т.е. опыт практической работы самостоятельной эксплуатации различных приборов и имеющихся в лабораториях экспериментальных установок, а также оформления результатов полученных данных и их математической обработки.

#### 4. Содержание и структура дисциплины «Экспериментальные основы физики межфазных явлений»

##### 4.1. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины «Экспериментальные основы физики межфазных явлений», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ пп	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролиру емой компетенци и (или ее части)	Наименова ние оценочного средства
1	2	3	4	5
1	<b>Введение.</b>	Введение. Основные задачи курса. Общие правила работы в лаборатории. Особенности техники безопасности при выполнении лабораторных работ по физике межфазных явлений. Виды межфазных границ в однокомпонентной системе. Физические явления в межфазном слое.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т
2	<b>Приборы для измерения линейных размеров.</b>	Простые отсчетные приборы. Нониус. Штангенциркуль. Микrometer. Уровень.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т
3	<b>Элементная база оптических приборов: Оптические системы.</b>	Зеркала, и призмы и линзы. Дифракционные решетки. Светофильтры. Юстировка оптических систем.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т
4	<b>Элементная база оптических приборов: источники света. Назначение и параметры.</b>	Лампы накаливания. Газоразрядные источники света. Ртутно- дуговые источники линейчатого спектра излучения. Лазеры.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т
5	<b>Элементная база оптических приборов: Приемники света. Назначение и параметры.</b>	Приемники видимого и ультрафиолетового света. Параметры. Тепловые приемники. Пирометры. Фотоэлектрические приемники света. Фотоэлементы и фотоэлектронные умножители.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т
6	<b>Оптические приборы для точного измерения линейных и угловых величин.</b>	Микроскопы. Большой универсальный измерительный микроскоп УИМ-21.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т

7	<b>Оптические приборы для точного измерения линейных величин в недоступных местах.</b>	Катетометры К-6 и В-630. Устройство и основные технические характеристики.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т
8	<b>Оптические спектральные приборы для монохроматизации света.</b>	Универсальный монохроматор УМ-2 для видимой области спектра. Зеркальный монохроматор ЗМР-3. Двойные монохроматоры типа ДМР-4.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т
9	<b>Элементы электрических цепей. Техника электрометрии и предельных измерений</b>	Техника и практика электрометрии. Электрометрические усилители типа У5-9 и У5-11. Электрические схемы включения и особенности их эксплуатации.	ПКС-2	ДЗ, РК, Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля. Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

#### 4.2. Структура дисциплины (модуля)

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.ед. (108 ч.)**

Вид работы	Трудоемкость, 108 час.	
	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость в зач. ед. (час.)	3 з.ед. (108)	3 з.ед. (108)
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<i>Лекции (Л)</i>	36	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	44	44
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	-
<i>Реферат (Р)</i>	-	-
<i>Контрольная работа (К)</i>		
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	19	19
<b>Контроль</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ пп	Тема
1	Простые отсчетные приборы. Нониус. Штангенциркуль. Микрометр. Уровень. Практические измерения длин, внешних и внутренних диаметров различных трубок.

2	Лампы накаливания. Газоразрядные источники света. Ртутно - дуговые источники линейчатого спектра излучения. Лазеры.
3	Приемники видимого и ультрафиолетового света. Параметры. Тепловые приемники светового излучения. Болометры. Пирометр Козырева. Фотоэлектрические приемники света. Фотоэлементы и фотоэлектронные умножители. (ФЭУ).
4	Зеркала, призмы и линзы. Светофильтры. Дифракционные решетки. Юстировка оптических систем.
5	Катетометры КМ-6 и В-630. Техника работы на приборах и контрольные измерения положений менисков в капиллярах.
6	Монохроматоры. Особенности градуировки УМ-2. Градуировка монохроматоров в невидимой (ультрафиолетовой) области спектра.
7	Термометры и термопары. Изготовление, градуировка и применение. МПТШ (Международная практическая шкала температур).
8	Микроскопы. Большой универсальный измерительный микроскоп УИМ-21. Техника работы на приборе и контрольные измерения длин и углов с его использованием.
9	Блоки питания электрических цепей. Источники токов и напряжений. Элементы электрических цепей. Резисторы, конденсаторы и дроссели.
10	Электрометрические усилители типа У5-9 и У5-11. Электрические схемы включения и особенности их эксплуатации.

#### **4.4. Содержание дисциплины (лабораторные занятия)**

*Таблица 4. Лабораторные занятия - учебным планом не предусмотрены.*

#### **4.5. Содержание дисциплины (практические занятия (семинарские занятия))**

*Таблица 5. Практические занятия*

<b>№</b>	<b>Тема</b>
1	Практические измерения длин, внешних и внутренних диаметров различных трубок. (Простые отсчетные приборы. Нониус. Штангенциркуль. Микрометр. Уровень.)
2	Измерение интенсивности светового потока
3	Измерение длины волны монохроматического света
4	Юстировка оптических систем.
5	Катетометры КМ-6 и В-630. Техника работы на приборах и контрольные измерения положений менисков в капиллярах.
6	Измерение спектров излучения. Монохроматоры. Особенности градуировки УМ-2. Градуировка монохроматоров в невидимой (ультрафиолетовой) области спектра.
7	Измерение температуры. Термометры и термопары. Изготовление, градуировка и применение. МПТШ (Международная практическая шкала температур).
8	Измерение параметров объекта на УИМ-21. Техника работы на приборе и контрольные измерения длин и углов с его использованием.
9	Изучение блоков питания электрических цепей. Источники токов и напряжений. Элементы электрических цепей. Резисторы, конденсаторы и дроссели.
10	Измерение токов малой величины. Электрометрические усилители типа У5-9 и У5-11. Электрические схемы включения и особенности их эксплуатации.

#### 4.6. Содержание дисциплины (самостоятельные изучения дисциплины)

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)*

№	Тема
1	Виды межфазных границ в однокомпонентной системе и их основные физико-химические свойства.
2	Основные технические характеристики простых отсчетных приборов: Нониус. Штангенциркуль. Микrometer.
3	Аналитические весы. Электронные весы. Приборы для измерения сил. Тензиометры.
4	Измерение температуры. Температурные шкалы. Термометры и термопары. Изготовление, градуировка и применение. МПТШ (Международная практическая шкала температур).
5	Зеркала, призмы и линзы. Светофильтры. Дифракционные решетки. Юстировка оптических систем.
6	Блоки питания электрических цепей. Источники токов и напряжений. Элементы электрических цепей. Резисторы, конденсаторы и дроссели.
7	Лампы накаливания. Газоразрядные источники света. Ртутно-дуговые источники линейчатого спектра излучения. Лазеры.
8	Приемники видимого и ультрафиолетового света. Параметры. Тепловые приемники. Пирометры. Фотоэлектрические приемники света. Фотоэлементы и фотоэлектронные умножители.
9	Микроскопы. Большой универсальный измерительный микроскоп УИМ-21.
10	Катетометры К-6 и В-630. Устройство, основные технические характеристики и использование.
11	Универсальный монохроматор УМ-2 для видимой области спектра. Зеркальный монохроматор ЗМР-3. Двойные монохроматоры типа ДМР-4.
12	Техника и практика электрометрии. Электрометрические усилители типа У5-9 и У5-11. Электрические схемы включения и особенности их эксплуатации.

#### 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.



Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

**5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Экспериментальные основы физики межфазных явлений», (контролируемые компетенции ПКС-2):**

**Тема 1:**

**Виды межфазных границ в однокомпонентной системе.**

Виды межфазных границ в однокомпонентной системе.

Физические явления в межфазном слое.

**Тема 2:**

**Приборы для измерения линейных размеров.**

Простые отсчетные приборы. Нониус. Штангенциркуль. Микrometer. Уровень.

**Тема 3:**

**Элементная база оптических приборов: Оптические системы.**

Зеркала, и призмы и линзы. Дифракционные решетки. Светофильтры. Юстировка оптических систем.

**Тема 4:**

**Элементная база оптических приборов: источники света. Назначение и параметры.**

Лампы накаливания. Газоразрядные источники света. Ртутно- дуговые источники линейчатого спектра излучения. Лазеры.

**Тема 5:**

**Элементная база оптических приборов: Приемники света. Назначение и параметры.**

Приемники видимого и ультрафиолетового света. Параметры. Тепловые приемники. Пирометры. Фотоэлектрические приемники света. Фотоэлементы и фотоэлектронные умножители.

**Тема 6:**

**Оптические приборы для точного измерения линейных и угловых величин.**

Микроскопы. Большой универсальный измерительный микроскоп УИМ-21.

**Тема 7:**

**Оптические приборы для точного измерения линейных величин в недоступных местах.**

Катетометры К-6 и В-630. Устройство и основные технические характеристики.

**Тема 8:**

**Оптические спектральные приборы для монохроматизации света.**

Универсальный монохроматор УМ-2 для видимой области спектра. Зеркальный монохроматор ЗМР-3. Двойные монохроматоры типа ДМР-4.

**Тема 9:**

**Элементы электрических цепей. Техника электрометрии и предельных измерений**

Техника и практика электрометрии. Электрометрические усилители типа У5-9 и У5-11.

Электрические схемы включения и особенности их эксплуатации.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса по защите лабораторных работ

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Фотоэлектрические явления в твердых телах». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:**

3 балла, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

2 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для пункта «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

#### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (контролируемые компетенции ПКС-2):**

**Вопросы по самостоятельной работе обучающегося:**

1. Виды межфазных границ в однокомпонентной системе.
2. Технологические области применения физики межфазных явлений: горнорудная промышленность,
3. Технологические области применения физики межфазных явлений: порошковая металлургия,
4. Технологические области применения физики межфазных явлений: теплоэнергетика, промышленность алмазных инструментов;
5. Физико-химические явления на межфазных границах: электрические и эмиссионные.
6. Простые отсчетные приборы: Нониус. Штангенциркуль. Микрометр.
7. Аналитические весы ВЛ-200). Электронные весы .
8. Приборы для измерения сил. Тензиометр ТВ-500.
9. Измерение температуры. Температурные шкалы.
10. Термометры и термопары. Материалы, изготовление, градуировка и применение.
11. Понятие о МПТШ (Международная практическая шкала температур).
12. Лампы накаливания и газоразрядные источники света. Спектральные характеристики излучения.

13. Ртутно- дуговые источники линейчатого спектра излучения типа ПРК, ДРШ и др. Спектральные характеристики излучения.
14. Лазеры.
15. Приемники видимого и ультрафиолетового света. Спектральные характеристики излучения.
16. Тепловые приемники. Пирометры.
17. Фотоэлектрические приемники света. Спектральные характеристики излучения.
18. Фотоэлементы. Спектральные характеристики излучения.
19. Фотоэлектронные умножители.
20. Элементная база оптических приборов: Зеркала, призмы и линзы.
21. Оптическая сила спектрального прибора. Линейная дисперсия монохроматора и ее зависимость от длины волны.
22. Элементная база оптических приборов: Светофильтры. Дифракционные решетки.
23. Катетометр КМ-6. Основные технические характеристики. Правила эксплуатации.
24. Катетометр В-630. Правила эксплуатации. Устройство и основные технические характеристики.
25. Большой универсальный измерительный микроскоп УИМ-21. Устройство и основные технические характеристики.
26. Универсальный монохроматор УМ-2 для видимой области спектра. Устройство, оптическая схема и основные технические характеристики.
27. Зеркальный монохроматор ЗМР-3. Устройство, назначение и основные технические характеристики.
28. Элементная база электрических цепей: Блоки питания: Стабилизированные источники токов и напряжений.
29. Элементная база электрических цепей: резисторы, назначение основные типы.
30. Элементная база электрических цепей: конденсаторы, основные типы.
31. Элементная база электрических цепей: дроссели, назначение и основные типы.
32. Гальванометры: особенности их эксплуатации. Электрометрическая лампа и ее особенности.
33. Электрометрические усилители типа ВЭ-42: основные
34. Электрометрические усилители типа У5-11 и технические характеристики.
35. Схемы включения У5-11 в электрическую цепь и особенности их эксплуатации.

## ***5.2. . Оценочные материалы для рубежного контроля.***

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится ***три таких контрольных мероприятия по графику.***

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (коллоквиумов):** ***(контролируемые компетенции ПКС-2):***

#### **Коллоквиум № 1**

**Темы: «Приборы для измерения линейных размеров». «Элементная база оптических приборов: источники света».**

1. Виды межфазных границ в однокомпонентной системе.
2. Технологические области применения физики межфазных явлений: горнорудная промышленность,
3. Технологические области применения физики межфазных явлений: порошковая металлургия,
4. Технологические области применения физики межфазных явлений: теплоэнергетика, промышленность алмазных инструментов;
5. Физико-химические явления на межфазных границах: электрические и эмиссионные.
6. Простые отсчетные приборы: Нониус. Штангенциркуль. Микрометр.
7. Аналитические весы ВЛ-200). Электронные весы .
8. Приборы для измерения сил. Тензиометр ТВ-500.
9. Измерение температуры. Температурные шкалы.
10. Термометры и термопары. Материалы, изготовление, градуировка и применение.
11. Понятие о МПТШ (Международная практическая шкала температур).
12. Лампы накаливания и газоразрядные источники света. Спектральные характеристики излучения.
13. Ртутно- дуговые источники линейчатого спектра излучения типа ПРК, ДРШ и др. Спектральные характеристики излучения.
14. Лазеры.

## **Коллоквиум № 2**

**Темы: «Элементная база оптических приборов: приемники света», «Элементная база оптических приборов», «Оптические приборы для точного измерения линейных и угловых величин», «Оптические спектральные приборы для монохроматизации света».**

1. Приемники видимого и ультрафиолетового света. Спектральные характеристики излучения.
2. Тепловые приемники. Пирометры.
3. Фотоэлектрические приемники света. Спектральные характеристики излучения.
4. Фотоэлементы. Спектральные характеристики излучения.
5. Фотоэлектронные умножители.
6. Элементная база оптических приборов: Зеркала, призмы и линзы.
7. Оптическая сила спектрального прибора. Линейная дисперсия монохроматора и ее зависимость от длины волны.
8. Элементная база оптических приборов: Светофильтры. Дифракционные решетки.
9. Катетометр КМ-6. Основные технические характеристики. Правила эксплуатации.
10. Катетометр В-630. Правила эксплуатации. Устройство и основные технические характеристики.
11. Большой универсальный измерительный микроскоп УИМ-21. Устройство и основные технические характеристики.
12. Универсальный монохроматор УМ-2 для видимой области спектра. Устройство, оптическая схема и основные технические характеристики.
13. Зеркальный монохроматор ЗМР-3. Устройство, назначение и основные технические характеристики.

## **Коллоквиум № 3**

**Темы: «Элементы электрических цепей». «Техника электрометрии и предельных электрических измерений»**

1. Элементная база электрических цепей: Блоки питания: Стабилизированные источники токов и напряжений.
2. Элементная база электрических цепей: резисторы, назначение основные типы.
3. Элементная база электрических цепей: конденсаторы, основные типы.
4. Элементная база электрических цепей: дроссели, назначение и основные типы.
5. Гальванометры: особенности их эксплуатации. Электрометрическая лампа и ее особенности.
6. Электрометрические усилители типа ВЭ-42: основные
7. Электрометрические усилители типа У5-11 и технические характеристики.
8. Схемы включения У5-11 в электрическую цепь и особенности их эксплуатации.

***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)***

«отлично» (\_\_\_6\_\_\_ баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

«хорошо» (\_\_\_5\_\_\_ балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (\_\_\_3\_\_\_ балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции»(менее \_\_\_3\_\_\_ баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

***5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемые компетенции ПКС-2):***

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

***Образцы тестовых заданий:***

**Тест 1.**

**Прибор ФЭУ 39А для измерения**

- 1 - длины волны света
- 2 Энергии фотонов
- 3 Интенсивности светового потока

**Тест 2:**

**Монохроматор ЗМР 3 для измерения**

1. для измерения спектра излучения источника света
2. величины фотоэмиссионного тока ;
3. энергии светового потока

**Тест 3.**

**Балометр для измерения**

1. интенсивности света;
2. работе выхода электрона;
3. частоте электромагнитного излучения

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

(\_\_6\_\_ баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(\_\_5\_\_ баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(\_\_4\_\_ балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(\_\_3\_\_ балла) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

***5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС-2)***

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**Вопросы, выносимые на зачет**

1. Виды межфазных границ в однокомпонентной системе.
2. . Технологические области применения физики межфазных явлений: горнорудная промышленность .
3. Технологические области применения физики межфазных явлений: порошковая металлургия.
4. Технологические области применения физики межфазных явлений: теплоэнергетика, промышленность алмазных инструментов.
5. Физико-химические явления на межфазных границах: электрические и эмиссионные.
6. Простые отсчетные приборы: Нониус. Штангенциркуль. Микрометр.. Аналитические весы ВЛ-200). Электронные весы.
7. Приборы для измерения сил. Тензиометр ТВ-500.
8. Измерение температуры. Температурные шкалы.
9. Термометры и термопары. Материалы, изготовление, градуировка и применение.
10. Понятие о МПТШ (Международная практическая шкала температур).
11. Лампы накаливания и газоразрядные источники света.
12. Ртутно- дуговые источники линейчатого спектра излучения типа ПРК, ДРШ и др.
13. Приемники видимого и ультрафиолетового света.
14. Тепловые приемники. Пирометры.
15. Фотоэлектрические приемники света.
16. Фотоэлементы.
17. Фотоэлектронные умножители.
18. Элементная база оптических приборов: Зеркала, призмы и линзы.
19. Оптическая сила спектрального прибора. Линейная дисперсия монохроматора и ее зависимость от длины волны.
20. Элементная база оптических приборов: Светофильтры. Дифракционные решетки.
21. Катетометр КМ-6. Основные технические характеристики. Правила эксплуатации. Катетометр В-630. Правила эксплуатации. Устройство и основные технические характеристики.

22. Большой универсальный измерительный микроскоп УИМ-21. Устройство и основные технические характеристики.
23. Универсальный монохроматор УМ-2 для видимой области спектра. Устройство, оптическая схема и основные технические характеристики.
24. Зеркальный монохроматор ЗМР-3. Устройство, назначение и основные технические характеристики.
25. Элементная база электрических цепей: Блоки питания: Стабилизированные источники токов и напряжений.
26. Элементная база электрических цепей: резисторы, назначение основные типы.
27. Элементная база электрических цепей: конденсаторы, основные типы.
28. Элементная база электрических цепей: дроссели, назначение и основные типы.
29. Гальванометры: особенности их эксплуатации. Электрометрическая лампа и ее особенности.
30. Электрометрические усилители типа ВЭ-42: основные
31. Электрометрические усилители типа У5-11 и технические характеристики.
32. Схемы включения У5-11 в электрическую цепь и особенности их эксплуатации.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«зачет»** (61 и более) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«допуск к зачету»** (36 61 балл) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«недопуск к зачету»** (менее 36 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

- **«Зачет»** выставляется студенту, если набрано 61 – 100 баллов – 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. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы;

- **«допуск к зачету»** выставляется, если набрано 36 – 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент

демонстрирует твердое знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

- «недопуск к зачету» выставляется, если набрано менее 36 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала; теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

(баллы приведены с учетом посещаемости, в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ)

***Критерии оценки качества освоения дисциплины  
в случае дифференциального зачета:***

***Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов*** – 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. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

***Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов*** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПК-1 и ПК-2 представлены в таблице 7.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества



выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (код компетенции)	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
1		2	3
<b>ПКС-2</b> - Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик измерения и диагностики конденсированных фаз и их поверхностных свойств, процессов прохождения частиц через вещество, а также управлять информационными системами	<b>ПКС-2.1</b> Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов и экспериментальных установок	<i>Знать:</i> экспериментальные методы, используемые в области физики межфазных явлений, технические характеристики основных приборов и технику эксперимента, используемые для изучения физических явлений, протекающих на межфазных границах и пр.	<i>Оценочные материалы для устного опроса (5.1.1); Оценочные материалы для самостоятельной работы (5.1.2); Оценочные материалы для контрольной работы (5.2.1); Оценочные материалы для тестов (5.2.2); Вопросы, выносимые на зачет (5.3).</i>
		<i>Уметь:</i> грамотно выбирать нужные приборы и способы определения параметров, характеризующих взаимодействия различных фаз. оформления результатов полученных данных и их математической обработки	<i>Оценочные материалы для устного опроса (5.1.1); Оценочные материалы для самостоятельной работы (5.1.2); Оценочные материалы для контрольной работы (5.2.1); Оценочные материалы для тестов (5.2.2); Вопросы, выносимые на зачет (5.3).</i>
		<i>Владеть:</i> основами измерительной техники и профессиональными навыками экспериментатора, опытом практической работы,	<i>Оценочные материалы для устного опроса (5.1.1); Оценочные материалы для самостоятельной</i>

		самостоятельной эксплуатации различных приборов и имеющихся в лабораториях экспериментальных установок.	<i>работы (5.1.2); Оценочные материалы для контрольной работы (5.2.1); Оценочные материалы для тестов (5.2.2); Вопросы, выносимые на зачет (5.3).</i>

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность критически оценивать предлагаемые варианты ПКС-2.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Нормативно-законодательные акты**

1. Приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 N 937 (ред. от 20.04.2016) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2014 N 33805)

### **7.2. Основная литература:**

1. Бахрунов К.К. Физика-химия фазовых переходов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бахрунов К.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 69 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85754.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Евстифеев Е.Н. Процессы на поверхности раздела фаз [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Евстифеев Е.Н., Кужаров А.А., Кужаров А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 287 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71581.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Праттон М. Введение в физику поверхности [Электронный ресурс]/ Праттон М.— Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000.— 254 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17615.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Кручинин Н.Ю. Метод молекулярной динамики при изучении структуры и конформационной динамики макромолекул на поверхностях твердых адсорбентов и в нанокластерах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кручинин Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54125.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Николаев А.А. Физико-химические методы исследования флотационных систем. Жидкая фаза. Граница раздела фаз твердое–жидкость [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николаев А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2017.— 65 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78542.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 1 [Электронный ресурс]: монография/ И.В. Суминов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2011.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12747.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 2 [Электронный ресурс]: монография/ И.В. Суминов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2011.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12748.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Шклярова Е.И. Стандартизация шероховатости поверхности [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы/ Шклярова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2010.— 22 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46326.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Лилеев А.С. Фазовые равновесия и структурообразование [Электронный ресурс]: двухкомпонентные диаграммы фазового равновесия. Сборник задач/ Лилеев А.С., Малютина Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2012.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56183.html>.— ЭБС «IPRbooks»
10. Гиттерман М. Фазовые превращения [Электронный ресурс]: краткое изложение и современные приложения/ Гиттерман М., Хэлперн В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16651.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Часть 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федотов А.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 446 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21754.html>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Лупейко Т.Г. Моделирование фазовых систем [Электронный ресурс]: монография/ Лупейко Т.Г., Тарасов Н.И., Зяблин В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47013.html>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Катаев В.А. Методы исследования фазового состава и свойств углеродистой стали [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Катаев В.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68444.html>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Васильева И.А. Термодинамика. Термодинамика химических и фазовых превращений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильева И.А., Волков Д.П., Заричняк Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 43 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68192.html>.— ЭБС «IPRbooks»
15. Малютина Е.С. Фазовые равновесия и структурообразование. Диаграмма фазового равновесия Fe–C [Электронный ресурс]: сборник задач/ Малютина Е.С.— Электрон.

- текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 53 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64208.html>.— ЭБС «IPRbooks»
16. Материаловедение. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Поздняков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64181.html>.— ЭБС «IPRbooks»
17. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Булидорова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63525.html>.— ЭБС «IPRbooks»
18. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Булидорова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63524.html>.— ЭБС «IPRbooks»
19. Никитенков Н.Н. Основы анализа поверхности твердых тел методами атомной физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никитенков Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 203 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34691.html>.— ЭБС «IPRbooks»
20. Алчагиров Б.Б., Дадашев Р.Х., Архестов Р.Х., Апеков А.М. Определение поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва полого цилиндра и расчеты адсорбции компонентов в растворах. Учебное пособие. Нальчик: Каб. –Балк. Ун –т., - 2014. - 50 с.
21. Алчагиров Б.Б., Хоконов Х.Б., Карамурзов Б.С. Методы и приборы для исследований в области физики межфазных явлений в конденсированных веществах (Учебное пособие) Нальчик: КБГУ. Учебное пособие. 2017. 152 с.
22. Алчагиров Б.Б., Гонов С.Ж., Дадашев Р.Х., Калажоков Х.Х., Дышекова Ф.Ф. Учебное пособие «Получение и измерение вакуума». Грозный: ЧГУ. 2016. 127 с.
23. Калажоков З.Х., Калажоков Заур Х., Алчагиров Б.Б., Калажоков Х.Х. Методические указания по выполнению лабораторных работ по вакуумной технике. Нальчик: КБГУ. 20016. 38 с.
- 24.. Калажоков З.Х., Калажоков Х.Х., Карамурзов Б.С. Лабораторный практикум. «Компьютерные технологии в научных исследованиях». Нальчик: КБГУ. 20016. 38 с.

### **7.3. Дополнительная литература:**

1. Стишов С.М. Фазовые переходы для начинающих. Изд. 3-е, доп. М.: ИКИ. 2019.
2. Дадашев Р.Х. Термодинамика поверхностных явлений М.: Физматлит 2007
3. Русанов А.И., Прохоров В.А. Межфазная тензометрия. СПб.: Химия 1994
4. Бурсиан Э.В. Физические приборы М.: Просвещение. 271 с. 1984
5. Соловьев В.А. Основы измерительной техники Изд. Ленинградского университета 216 с. 1980
6. Алчагиров Б.Б., Дадашев Р.Х. Дышекова Ф.Ф., Таова Т.М., Хоконов Х.Б. Прибор для совместного измерения поверхностного натяжения и работы выхода электрона жидкометаллических систем с участием компонентов с высокой упругостью пара. Известия РАН. Серия физическая.- Т.76, № 13. 2012.

### **7.4. Периодическая литература:**

Журналы РАН: ПТЭ (Приборы и техника эксперимента) ЖФХ, Расплавы, «Приборы», ФММ, Поверхность, УФН, ЖТФ, Перспективные материалы и т.д.

### **7.5. Интернет-ресурсы:**

1. <http://elibrary.ru>
2. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
3. <http://www.mathnet.ru>
4. <http://www.iprbookshop.ru>
5. [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)
6. <http://lib.kbsu.ru>
7. <http://www.scopus.com>
8. <http://www.isiknowledge.com/>

**Электронные ресурсы:**

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,  
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2021-2022 уч.г.)**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания <a href="http://www.thomson.com">Thomson Reuters</a> <b>Сублицензионный договор</b> № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» <b>Сублицензионный договор</b> № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор	Авторизованный доступ. Позволяет

		система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollege.ru">http://www.medcollege.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №310СЛ/08-2021</b> От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №288СЛ/04-2021</b> От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №12ЕП/223</b> от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://necb.ru/">https://necb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbooks.ru/">http://iprbooks.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) <b>Договор №7821/21</b> от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

10	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №192/ЕП-223</b> От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

– Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

Во исполнение ФГОС ВО 3++ п.п. 4.3.2 «Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости.)» ниже приведен список программного обеспечения для включения в рабочие программы дисциплин:

### Зарубежное лицензионное ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	нужно всему КБГУ	лицензия
2.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	нужно всему КБГУ	лицензия
3.	MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	нужно всему КБГУ	лицензия
4.	MSAcademicEES	WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	нужно всему КБГУ	лицензия
5.	SolidWorks	SOLIDWORKS EDU Edition 2020-2021 Network - 200 Users Sub Service Renewal - 1 Year	ИАСиД	лицензия

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
6.	StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия	ИАСИД, ИФиМ, ИИЭиР, КИТЭ	лицензия
7.	Mathlab/Simulink	ТАН-25	ИФиМ	лицензия
8.	Embarcadero	RAD Studio Architect <b>Concurrent</b> AcademicEdition 1 Year Term License	ИИЭиР (работа с базами данных)	лицензия
9.	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	КБГУ	лицензия
10.	Sketchup	SketchUp Pro 2020 - License for Education -- LAB for 1 year.	ИАСиД (3D моделирование)	лицензия
11.	PTC	Mathcad Education - University Edition Subscription (50 pack)	ИИЭиР и ИФиМ	лицензия
12.	Chaos Group	Vray educational license	ИАСиД	лицензия
13.	Chaos Software Ltd.	Corona Renderer Образовательная/студенческая лицензия	ИАСиД	лицензия
14.	SMART Technologies ULC	SMART Notebook	Педагогический колледж	лицензия
15.	Corel	CorelDRAW Graphics Suite	ИАСИД, ИФиМ, ИИЭиР, КИТЭ	лицензия
16.	ABBYY	ABBYY FineReader	КБГУ	лицензия
17.		Autodesk		лицензия
18.		3DMax		лицензия

### Зарубежное ПО (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.		Web Browser - Firefox	КБГУ	Бесплатно
2.		AtomEditor	КИТиЭ	Бесплатно
3.		Python	Язык программирования	Бесплатно
4.	IBM	Eclipse	свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений	Бесплатно



№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
5.	Фирма Sun Microsystems	Apache OpenOffice	Аналог Microsoft Office	Бесплатно

### Российское лицензионного ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	нужно всему КБГУ	лицензия
2.	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	нужно всему КБГУ	лицензия
3.	Аскон	Учебный Комплект Компас-3D. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	ИАСиД	лицензия
4.		Антиплагиат ВУЗ	УНИИД (нужно всему КБГУ)	лицензия
5.	ГРАНД-Смета	Право на использование с лицензией на одно рабочее место: ПК ГРАНД-Смета 2021 флеш-версия	ИАСиД	лицензия
6.	ГРАНД-Смета	Регион: Республика Кабардино-Балкарская ТЕР-2001 в ред. 2009г. Республика Кабардино-Балкарская (nb104070 / 07.09.11г.) Основное место	ИАСиД	лицензия
7.	ГРАНД-Смета	Регион: Республика Кабардино-Балкарская ТЕР-2001 в ред. 2009г. Республика Кабардино-Балкарская (nb104070 / 07.09.11г.) Дополнительное место	ИАСиД	лицензия
8.		Права на программное обеспечение Project Expert 7 Tutorial 16 учебных мест	ИПЭиФ	лицензия

### Российское ПО (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензии
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	для просмотра электронных документов в стандарте PDF	Бесплатно
2.	Россия	7zip	архиватор	Бесплатно

Примечание:

- 1) Можно дополнительно включать необходимое, свободно распространяемое, ПО не указанное в списке;

- 2) Можно написать ПО, которое уже установлено и не требует продления лицензии (постоянное);
- 3) В комментариях указано для каких подразделений предназначено ПО (согласно заявкам на приобретение). Но при этом, если есть необходимость их тоже можно указать в своих РПД.
- 4) Указанные в списке лицензии продлеваются ежегодно.

#### **7.6. Методические рекомендации по изучению дисциплины**

Учебная работа по дисциплине «Экспериментальные основы физики межфазных явлений» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 65 % (в том числе лекционных занятий – 28 %, практических занятий – 28%, лабораторных занятий – 9% ), доля самостоятельной работы – 35 %. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для выяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические указания к практическим занятиям***

Практические работы проводятся после лекций и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Они могут проводиться не только в аудитории, но и за пределами учебного заведения.

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Основы рентгеновской диагностики и терапии» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями.

Практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по дисциплине «Основы рентгеновской диагностики и терапии»

рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
  - проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
  - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
  - решение задач, упражнений;
  - работу с тестами и вопросами для самопроверки;
- и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

### **Методические указания к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;

- контроль и оценка со стороны преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Основы интроскопии» можно выделить следующие:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиуму;
- самостоятельное изучение теоретического материала и литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- самостоятельная проверка собственных знаний;
- подготовка к зачету.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

- а) Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
- б) Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- в) Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3

страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические рекомендации по подготовке сообщений***

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету:***

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы

лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в устной форме.

На дифзачете ставятся оценки:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – 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. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачете студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Введение в медицинскую физику» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Учебно-научное оборудование:

1. Рентгеновский аппарат палатный 12П6 с набором усилителей рентгеновского изображения УРИ – 45, 90, 330, 500, рентгеновскими электронно-оптическими преобразователями, тест-объектами для рентгенографии, рентгеновскими трубками с коллиматорами, рентгенозащитной ширмой, набором рентгенопреобразующих экранов и кассет.
2. Эласкоп АЛ-25 (Оптическая скамья) с набором тест-объектов, светофильтров, оптоволоконных жгутов и шайб.
3. Черно-белые мониторы для визуализации рентгеновских изображений.

4. Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
5. Цифровой микроскоп Биомед 5П с цифровой камерой 14 Мп.
6. Набор элементов системы сканирования рентгеновского томографа (рентгеновская трубка, блок детекторов и др.).
7. Установка для изучения принципа работы лазера: Демонстрационная модель для изучения работы газового лазера ФДСВ.
8. Установка для лазерной терапии: Аппарат лазерной терапии Милта-Ф-8-01 (5-7 Вт).

Ультразвуковой сканер (макет) с набором трансдюсоров (датчиков).

При проведении занятий лекционного/ практического типа занятий используются:

**лицензионное программное обеспечение:**

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
  - Вычислительная среда MathLab: номер лицензии 40811750.
- свободно распространяемые программы:**
- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
  - WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
  - Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
  - Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная Лаборатория «Медицинской физики» (ауд. № 429) кафедры ТиЭФ ИФиМ КБГУ, оборудованная мультимедийными техническими материалами обучения (Интерактивная доска SB680-H2-072423) и учебным оборудованием.

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;



3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. **(в соответствии с ФГОС, учебным планом и справки МТО).**

По дисциплине имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Занятия лекционного типа, лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента,

оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др

По дисциплине имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Занятия лекционного типа, семинарские занятия проводятся в аудиториях и спецлабораториях.

1). Штангенциркуль. Тензиометр ТВ-500. Ртутно-дуговые источники линейчатого спектра излучения типа ПРК-4, ДРШ-1000. Пирометр ЛОП-72, . Фотоэлементы. ФЭ-2, Катетометр В-630. Универсальный монохроматор УМ-2, Зеркальный монохроматор ЗМР-3, Гальванометр настенный, Электрометрический усилитель типа У5-11 и ВЭ-42.

Вышеотмеченные приборы на время занятий изымаются из научных лабораторий, то к сожалению, вовсе отсутствуют такие необходимые приборы, как рычажные весы, электронные весы, приемники теплового излучения (болометры), пирометры, регуляторы напряжения и температуры, учебные электронные вольтметры, блоков питания для ртутных ламп, угломерных приборов и нивелиров и многое другое.

## **2). Установка УКИП в которую входят приборы:**

<b>Наименование средств измерений. Тип, марка, зав. номер</b>	<b>Пределы измерений</b>	<b>Класс точности. Погрешность измерений</b>	<b>Назначение средств измерений</b>	<b>Примечание</b>
Генератор сигналов ГЗ-111 № 17197, 1984 г.	20Гц-20кГц 0-10В	$\pm(0,02+1)\text{Гц}$	Ист. син. сигн.	
КСП-4, 7164, 1984 г.	10мВ-1В	2	Регистр.эл.на пр.	
Блок МХ7303, № 10-81, 1978 г.	1-200 о.е.	2	Рег. спектра мосс.	
ВИ-14, № 11010, 1977 г.	0.1-10 <sup>-10</sup> Тор	2	Изм. давл.	
Вольтметр В7-40 №611590, 1985 г.	0.1мВ-1000В	1	Изм. напр.	
Блок БП 0.0025	7000 В	2	Блок пит.	
ВИТ-2П, № 67774, 1980 г.	0.1-10 <sup>-7</sup> Тор	2	Изм. давл.	
КСВУ-23, № 840101,	200-2000 нМ	2	Спектрометр	

1984г.				
В-27, № 0811979, 1980 г.	0.1мВ-1000В	1	Изм. напр.	
ЭО С8-13, № 3535, 1985 г.	0,1-10В.20-200кГц	2	Изм. и набл. сигн.	
УПИ1, № 554, 1984 г.	1мкВ-10в	1	Изм.сигн	
БП, № 043, 1982 г.	0.1мВ-15В	1	Изм. напр.	
УИП	1-5000В	1	Ист. пит.	
Стабилизатор – источник питания, № 0397, 1980 г.	1-500В	1	Ист. пит.	
Микров-р, В6-9, № 6813, 1982 г.	1мкВ-10в	1	Изм.сигн	
БНВ 30-01, № 2236, 1991 г. № 2287, 1991 г. № 2234, 1991 г. № 2259, 1991 г.	0-30	1	Упр. ист.сигн.	
ВИТ-2П, № 74976, 1982 г.	0.1-10 <sup>-7</sup> Тор	2	Изм. давл.	
ЭО Я4-99, № 44934, 1982г.	0,1-10В.20-200кГц	2	Изм. и набл. сигн.	
Выпр-ль стаб. № 1975 г.	1-2000В	1	Ист. пит.	
Выпр-ль стаб. № 8861, 1970 г.	1-2500В	1	Ист. пит.	

### **3).Экспериментальная автоматизированная установка по РФЭС системы K-Alpha.**

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:  
*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3.Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Аудитория, оборудованная интерактивной доской, спецлаборатория по физике (№ 307, 143 ИФиМ), библиотека, читальные залы, компьютерные классы с выходом в интернет.

# ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

В рабочую программу по дисциплине «Экспериментальные основы физики межфазных явлений» по направлению подготовки 03.03.02 *Физика*, уровень бакалавриата «Физика конденсированного состояния вещества» 2021-2022 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Теоретической и экспериментальной физики протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ТиЭФ, проф.

Хоконов М.Х.

**Приложение 2**

**Распределение баллов текущего и рубежного контроля (на усмотрение автора)**

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б