

**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**  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор Института физики и  
математики**

\_\_\_\_\_ **Б.И. Кунижев**  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«МЕДИЦИНСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА»**

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

Профиль подготовки:  
**«Медицинская физика»**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Рабочая программа дисциплины «Медицинская лабораторная диагностика» /сост. З.А. Коков, Р.Х. Архестов – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. – 28 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль «Медицинская физика»), 8-го семестра 4-го 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)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	14
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
7.1.	<i>Нормативно-законодательные акты</i>	16
7.2.	<i>Основная литература</i>	17
7.3.	<i>Дополнительная литература</i>	17
7.4.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	18
7.5.	<i>Интернет-ресурсы</i>	25
7.6.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	19
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	24
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	27
10.	Приложения	28

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель курса:** В результате изучения курса «Медицинская лабораторная диагностика» студенты бакалавриата должны освоить:

- физические основы методов лабораторной диагностики;
- устройство и принцип работы современных лабораторных приборов и оборудования.

В результате изучения данной дисциплины студент должен четко представлять себе уровень технического развития современной клинической лабораторной аналитики.

### Задачи курса

- изучить эффекты, определяющие особые закономерности протекания различных физико-химических процессов биологических средах;
- рассмотреть различные методы лабораторного анализа;
- ознакомиться с современными достижениями по созданию и применению лабораторных приборов и устройств;
- изучить основные тенденции развития клинической лабораторной аналитики в стране и мире;
- ознакомиться с методами автоматизации лабораторных исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Медицинская лабораторная диагностика» входит в вариативную часть модуля «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.04.06» формируемого участника образовательного процесса учебного плана направления подготовки 03.03.02 Физика, направленности «Медицинская физика» (8 семестр 4-го курса).

Медицинская лабораторная диагностика – междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело приборами и методами клинического лабораторного анализа биологических сред.

Характеристика предмета. Медицинская лабораторная диагностика - направление в современной медицине и биологии основанное на использовании физических методов и приборов в клинической лабораторной аналитике.

Изучение данной дисциплины базируется на знания студентом основных положений физиологии и анатомии человека, физики, биологии, химии, аналитического приборостроения и др.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины 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:**

- физические основы методов в медицинской лабораторной диагностике;
- принцип действия, устройство и назначение основного аналитического лабораторного оборудования;
- современное состояние приборного обеспечения лабораторий в клинических учреждениях;
- принцип работы специализированных автоматизированных систем и комплексов лабораторной диагностики.

### **Уметь:**

- проводить сравнительный анализ и классификацию лабораторной аппаратуры, применяемой в медицинской практике, ориентироваться в современной научно-технической и медицинской литературе в данной области;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию;

**Владеть:**

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области медицинской аналитики;
- способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач;
- навыками доступных методов лабораторной диагностики; проводить исследования материалов и компонентов биосубстратов и биотканей.

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

##### 4.1 Содержание разделов дисциплины

*Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Лабораторная медицинская диагностика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	<b>Введение в лабораторную диагностику</b>	История развития лабораторной диагностики. Основное назначение и методы лабораторных исследований. Объекты исследования.	ПКС-2	ДЗ, СР, К
2	<b>Оптические методы в медицинской аналитике</b>	Основы физической оптики. Классификация оптических методов исследования. Виды и принципы поляриметрии, рефрактометрии, фотометрии. Области применения фотометрии в лабораторной диагностике. Нефелометрия. Люминесцентный анализ.	ПКС-2	РЗ, ДЗ, К
3	<b>Электрохимические методы в медицинской аналитике</b>	Пирофотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия, ИК, ИКФП-спектроскопия, УФ-спектроскопия	ПКС-2	РЗ, ДЗ
4	<b>Физические основы и приборы в молекулярно-биологической технологии лабораторной диагностики</b>	Физические основы электрохимического анализа. Потенциометрия. Полярография. Кулонометрия.	ПКС-2	ДЗ, Р, РК
5	<b>Методы сканиру-</b>	Физические основы прибо-	ПКС-2	РЗ, ДЗ, СР

	<b>ющей зондовой и электронно-оптической микроскопии</b>	ров используемых в молекулярно-биологических исследованиях. Электрофорез. Приборы используемые в технологии ПЦР.		
6	<b>Автоматизация лабораторных исследований.</b>	Физические основы сканирующей зондовой микроскопии. Атомно-силовая, сканирующая, ближнепольная оптическая микроскопия. Электронная микроскопия. АСУ в клиничко-лабораторной диагностике. Автоматизация биологических и иммунобиологических методов исследований. Автоматизация цитологических исследований. Перспективы развития клинической медицинской лабораторной диагностики. Возможность приложения современных достижений физической науки в решениях задач и проблем лабораторных исследований.	ПКС-2	РЗ, ДЗ, Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), курсовой работы (КР), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), опрос (О) и т.д.

#### 4.2 Структура дисциплины

Структура дисциплины (модуля) «Медицинская лабораторная диагностика»

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)**

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	8 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость в зач. ед. (час.)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
Лекционные занятия (Л)	40	40
Практические занятия (ПЗ)	40	40
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
Курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Доклад (Д)	3	3
Контрольная работа (К)	5	5

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	8 семестр	Всего
Самостоятельное изучение разделов	3	3
Тестирование (Т)	9	9
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
<b>Вид итогового контроля</b>	зачет	зачет

#### 4.3. Содержание дисциплины (лекционные занятия)

*Таблица 3. Лекционные занятия*

№ занятия	Тема
1	2
1	История развития лабораторной диагностики. Основное назначение и методы лабораторных исследований. Объекты исследования.
2	Основы физической оптики. Классификация оптических методов исследования. Виды и принципы поляриметрии, рефрактометрии, фотометрии. Области применения фотометрии в лабораторной диагностике. Нефелометрия. Люминесцентный анализ.
3	Пирофотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия, ИК, ИКФП-спектроскопия, УФ-спектроскопия
4	Физические основы электрохимического анализа. Потенциометрия. Полярография. Кулонометрия.
5	Физические основы приборов используемых в молекулярно-биологических исследованиях. Электрофорез. Приборы, используемые в технологии ПЦР.
6	Физические основы сканирующей зондовой микроскопии. Атомно-силовая, сканирующая, ближнепольная оптическая микроскопия. Электронная микроскопия.

#### 4.4. Содержание дисциплины (практические занятия)

*Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)*

№ занятия	Тема
1	2
1.	Микроскопия. Принцип действия и устройство микроскопа.
2.	Микроскопия. Принцип действия и устройство микроскопа.
3.	Классификация оптических методов исследования. Устройство и принцип работы фотометра.
4.	Классификация оптических методов исследования. Устройство и принцип работы фотометра.
5.	Физические основы сканирующей зондовой микроскопии. Атомно-силовой микроскоп.
6.	Атомно-силовой микроскоп. Устройство и принцип работы.
7.	Электронная микроскопия. Устройство и принцип работы электронного микроскопа
8.	Устройство и принцип работы электронного микроскопа.

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1	История развития лабораторной диагностики. Основное назначение и методы лабораторных исследований. Объекты исследования.
2	Основы физической оптики. Классификация оптических методов исследования. Виды и принципы поляриметрии, рефрактометрии, фотометрии.
3	Области применения фотометрии в лабораторной диагностике. Нефелометрия. Люминесцентный анализ
4	Пирометрия, Атомно-абсорбционная спектроскопия, ИК-, ИКФП-спектроскопия, УФ-спектроскопия.
5	Физические основы электрохимического анализа. Потенциометрия. Полярография. Кулонометрия.
6	Физические основы приборов используемых в молекулярно- биологических технологиях. Электрофорез. Приборы, используемые в технологии ПЦР.
7	Физические основы сканирующей зондовой микроскопии. Атомно-силовая, сканирующая туннельная, ближнепольная оптическая микроскопия.
8	Электронная микроскопия АСУ в клиничко-лабораторной диагностике.
9	Автоматизация биохимических и иммунохимических методов исследований. Автоматизация цитологических исследований.
10	Перспективы развития КМЛД. Возможность приложения современных достижений физической науки в решениях задач и проблем лабораторных исследований.

### 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости в 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 (см. распределение баллов в Приложении № 2).**

**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 «Медицинская лабораторная диагностика» 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 «Медицинская лабораторная диагностика» (контролируемая компетенция ПКС-2):**

**Примеры вопросов.**

**Тема 1. Введение в лабораторную диагностику.**

1. История развития лабораторной диагностики.
2. Основное назначение и методы лабораторных исследований.
3. Объекты исследования.

**Тема 2. Оптические методы в медицинской аналитике.**

1. Основы физической оптики.
2. Классификация оптических методов исследования.
3. Виды и принципы поляриметрии, рефрактометрии, фотометрии.
4. Области применения фотометрии в лабораторной диагностике.
5. Нефелометрия.
6. Люминесцентный анализ.

**Тема 3. Электрохимические методы в медицинской аналитике.**

1. Пирометрия.
2. Атомно-абсорбционная спектроскопия,
3. ИК, ИКФП-спектроскопия,
4. УФ-спектроскопия.

**Тема 4. Физические основы и приборы в молекулярно-биологической технологии лабораторной диагностики.**

1. Физические основы электрохимического анализа.
2. Потенциометрия.
3. Полярография.
4. Кулонометрия.

**Тема 5. Методы сканирующей зондовой и электронно-оптической микроскопии.**

1. Физические основы приборов используемых в молекулярно-биологических исследованиях.
2. Электрофорез.
3. Приборы используемые в технологии ПЦР.

**Тема 6. Автоматизация лабораторных исследований..**

1. Физические основы сканирующей зондовой микроскопии.
2. Атомно-силовая, сканирующая, ближнепольная оптическая микроскопия.
3. Электронная микроскопия.
4. АСУ в клинико-лабораторной диагностике.
5. Автоматизация биологических и иммунобиологических методов исследований.
6. Автоматизация цитологических исследований.
7. Перспективы развития клинической медицинской лабораторной диагностики.
8. Возможность приложения современных достижений физической науки в решениях задач и проблем лабораторных исследований.

**Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. 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:***

***1 балл,*** ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение 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.

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

**0.5 балла**, 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 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 выполнения докладов по дисциплине (контролируемая компетенция ПКС-2):**

**Доклад** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

#### **Примерные темы докладов (рефератов)**

1. Люминесцентный анализ.
2. Технология ПЦР.
3. Биочипы в лабораторной диагностике.
4. Электронная микроскопия в клиничко-лабораторной диагностике.
5. Оптические методы исследования в лабораторной диагностике.

#### **Требования к докладу:**

Общий объём доклада 10-15 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). 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

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 50%.

#### **Критерии оценки доклада:**

«отлично» (3 балл) ставится, если обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (2 балла) – обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (0,5 балла) – обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 0.3 баллов) – обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

**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. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1 Коллоквиум (контролируемая компетенция ПКС-2):**

#### **Вопросы к коллоквиуму №1**

1. История развития лабораторной диагностики. Основное назначение и методы лабораторных исследований. Объекты исследования.
2. Применение фотометрии в лабораторной диагностике.
3. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Перспективы развития.
4. Метод и принцип метода атомно-абсорбционной спектроскопии.
5. Назначение и технические характеристики атомно-абсорбционного спектрометра.
6. Применение атомно-абсорбционного метода в анализе жидких лекарственных средств.
7. Источники просвечивающего излучения в атомно-абсорбционном спектрометре. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
8. Потенциометрия. Классификация методов потенциометрии.
9. Экспериментальные методы потенциометрического титрования. Прямое потенциометрическое титрование.
10. Экспериментальные методы потенциометрического титрования. Дифференциальное потенциометрическое титрование.
11. Кулонометрия. Преимущества и классификация методов кулонометрии.
12. Методы полярографии. Классическая вольтамперная полярография.
13. Метод осциллографической полярографии.

#### **Вопросы к коллоквиуму №2**

14. Принцип работы и технические характеристики сканирующего туннельного микроскопа (СТМ).
15. Требования к объектам исследования на сканирующем туннельном микроскопе (СТМ) и методы их подготовки.
16. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия.
17. Основные качества, которыми должны обладать медицинские информационные системы.
18. Технологические медицинские информационные системы (ТИМС). Банки ИМС.

19. Статистические и научно-исследовательские информационные системы.
20. Автоматизированные системы управления (АСУ) в клинко-диагностической лаборатории.
21. Основные направления в создании автоматизированных систем клинических лабораторий.
22. Автоматизированные системы управления (АСУ) в клинко-диагностических лабораториях и их основные задачи.
23. Автоматизация биохимических и иммунохимических методов исследований.
24. Основа, общие направления развития и проблемы клинической лабораторной диагностики.
25. Фотометрия. Энергетические и световые величины.
26. Основные закономерности взаимодействия светового потока с исследуемой биологической средой.
27. Структурная схема фотометрического измерительного устройства.

### **Вопросы к коллоквиуму №3**

28. Типовые функциональные элементы фотометрических и измерительных приборов. Лампы накаливания. Светодиоды.
29. Фотометрические методы в экспресс - диагностике. Фотометрический анализатор. Нефелометрия. Принцип и виды нефелометрического анализа.
30. Нефелометр. Схема устройства нефелометра. Области применения нефелометрии в клинической лабораторной диагностике.
31. Люминесцентный анализ. Основные понятия. Хемилюминесценция. Преимущества и недостатки.
32. Приборы и оборудование для люминесцентного анализа.
33. Основные понятия и области применения люминесцентного анализа в клинической лабораторной диагностике.
34. Принципы эмиссионных спектральных методов. Пламенная фотометрия.
35. Устройство пламенного фотометра и области применения пламенной фотометрии в клинической лабораторной диагностике.
36. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Устройство и область применения ААС в клинической лабораторной диагностике.
37. Метод потенциометрии и области ее применения в клинической лабораторной диагностике.
38. Метод полярографии и области ее применения в клинической лабораторной диагностике.
39. Методы кулонометрии и кондуктометрии и области их применения в клинической лабораторной диагностике.
40. Микроскопия. Принцип действия и устройство микроскопа.

### ***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 баллов) – 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 вы-

полнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

**5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** 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 «Медицинская лабораторная диагностика» виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. Для подготовки студенту предоставляются 40 минут. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

### **Вопросы, выносимые на зачет (контролируемая компетенция ПКС-2):**

1. История развития лабораторной диагностики. Основное назначение и методы лабораторных исследований. Объекты исследования.
2. Основные закономерности взаимодействия светового потока с исследуемой биологической средой. Энергетические и световые величины.
3. Фотометрия. Структурная схема фотометрического измерительного устройства.
4. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
5. Метод и принцип метода атомно-абсорбционной спектроскопии.
6. Назначение и технические характеристики атомно-абсорбционного спектрометра.
7. Применение атомно-абсорбционного метода в анализе жидких лекарственных средств.
8. Нефелометрия. Принцип и виды нефелометрического анализа.
9. Схема устройства нефелометра. Области применения нефелометрии в клинической лабораторной диагностике.
10. Потенциометрия. Классификация методов потенциометрии.
11. Кулонометрия. Преимущества и классификация методов кулонометрии кондуктометрии и области их применения в клинической лабораторной диагностике
12. Методы полярографии. Классическая вольтамперная полярография.
13. Метод осциллографической полярографии.
14. Микроскопия. Принцип действия и устройство микроскопа.
15. Принцип работы и технические характеристики сканирующего туннельного микроскопа (СТМ).
16. Технологические медицинские информационные системы (ТИМС). Банки ИМС. Основные качества, которыми должны обладать медицинские информационные системы.
17. Статистические и научно-исследовательские информационные системы.
18. Основные направления в создании автоматизированных систем клинических лабораторий.
19. Автоматизация биохимических и иммунохимических методов исследований.
20. Автоматизированные системы управления (АСУ) в клинко-диагностических лабораториях и их основные задачи.

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

#### **«Зачтено»**

от 15 до 30 баллов – 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;

до 20 баллов – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обу-

чающийся 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;

до 15 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;

**«Незачтено»** (менее 15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. 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.

## **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 «Медицинская лабораторная диагностика» в 8 семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих Приложение № 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

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

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

#### **Оценка «Зачтено»:**

**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.

**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 знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**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 компетенции ПКС-2 представлены в таблице ниже.

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
<b>ПКС-2:</b> 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.	<b>ПКС-2.1:</b> Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы. <b>Знает</b> физические основы методов в медицинской лабораторной диагностике; принцип действия, устройство и назначение основного аналитического лабораторного оборудования; современное состояние приборного обеспечения лабораторий в клинических учреждениях; принцип работы специализированных автоматизированных систем и комплексов лабораторной диагностики.	Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине.
		Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции. <b>Умеет</b> проводить сравнительный анализ и классификацию лабораторной аппаратуры, применяемой в медицинской практике, ориентироваться в современной научно-технической и медицинской литературе в данной области; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию.	

		<p>Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.</p> <p><b>Владеет (быть в состоянии продемонстрировать)</b> навыками дискуссии по профессиональной тематике; терминологией в области медицинской аналитики; способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач.</p>	
	<p><b>ПКС-2.2:</b> Способен проводить физикотехническое обеспечение лучевой (радиационной) диагностики и терапии, ядерной медицины, дозиметрический контроль и радиационную безопасность.</p>	<p><b>Знает</b> методы лабораторной диагностики, востребованные при реализации лучевой терапии.</p> <p><b>Умеет</b> на практике реализовать технологии лабораторной диагностики для контроля состояния пациентов в ходе лучевой терапии.</p> <p><b>Владеет (быть в состоянии продемонстрировать)</b> навыками доступных методов лабораторной диагностики; проводить исследования материалов и компонентов биосубстратов и биотканей.</p>	<p>Выполнение и защита курсовой работы, реферата; презентация отчета по модели; другие виды работ и заданий, предполагающие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее количество компетенций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• зачет.</li> </ul>

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

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020г. № 891 (зарегистрировано в Минюсте России «24» августа 2020г. №59412) [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/030302\\_B\\_3\\_31082020.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/030302_B_3_31082020.pdf)
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

### 7.2 Основная литература

1. Костылев В.А., Наркевич Б.Я. Медицинская физика. –М.: ОАО «Издательство «Медицина». 2008, 464 с. – Режим доступа: <http://lib.kbsu.ru/Elib/17/49/kostylev.pdf>



2. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - ISBN 978-5-9704-2484-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>
3. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 188 с. - ISBN -- - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html>
4. Федорова В.Н., Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-1423-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>
5. Самородов А.В., Лабораторная медицинская техника. Ч. 1 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Самородов А.В., Под ред. И.Н. Спиридонова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 24 с. - ISBN 5-7038-2872-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5703828724.html>
6. Кишкун А.А., Руководство по лабораторным методам диагностики [Электронный ресурс] / А. А. Кишкун - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 756 с. - ISBN 978-5-9704-2659-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426593.html>
7. Кишкун А.А., Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-1550-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415504.html>

### **7.3 Дополнительная литература. Издания сотрудников кафедры:**

1. Боготова З.И. ДНК-диагностика: учебное пособие / З.И. Боготова, М.М. Битуева, А.Ю. Паритов, Т.Х. Хандохов, Э.М. Гидова, М.Н. Ситников, Р.Ю. Надзирова. – Нальчик: Каб.–Балк. ун-т, 2017. – 102 с.
2. Козлов Н. Н. Математический анализ генетического кода. – М.: «Бином. 2012, - 215 с.
3. Долгов В.В. Фотометрия в лабораторной практике. СПб. «Витал Диагностике» 2004 г. 192 с.
4. Хиггинс К. Расшифровка клинических лабораторных анализов, пер. с англ. Под ред. Проф. В.Л. Эмануэля. Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. ПЦР в реальном времени. – М.: «Бином. Лаборатория знаний», 2012
5. Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. ПЦР в реальном времени. – М.: «Бином. Лаборатория знаний», 2013
6. Лукичева Т.И., Меньшиков В.В., Михайлов Ю.Е., Берсенева Е.А. Клинико-лабораторные аналитические технологии и оборудование. М. «Академия». 2007. 240с.
7. Медицинские лабораторные технологии. Справочник в 2 т. под ред. Карпищенко А.И. СПб. «Интермедика». 1998г.
8. Погорелов В.М. Лабораторно-клиническая диагностика анемий / В.М. Погорелов, Г. И. Козинец, Л.Г. Ковалева. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004, 173 с.
9. Биохимические анализы в клинике Лифшиц В. М., Сидельникова В.И. М.: Триада-Х, 2009, 212 с.
10. Обеспечение качества в клинической лабораторной диагностике, Мошкин А., Долгов В. – М.: Москва, 2004
11. Клинико-лабораторные аналитические технологии и оборудование. Меньшиков В.В – М., 2007
12. Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы ). Справочник. Под ред. Корпищенко А. И. С-Пб. 1997.

### **7.4 Периодические издания**

1. Медицинская физика. Журнал №№ 1-53 (2003-2018 гг.) (Читзал библиотеки КБГУ), <http://medphys.amphr.ru/>
2. Медицинская техника, Журнал, выпуски 2007-2018 гг. (Читзал библиотеки КБГУ)
3. Медицинская визуализация. Журнал, выпуски 2007 -2013 гг. (Читзал библиотеки КБГУ).
4. Вестник КБГУ, серия «Физические науки», Нальчик, КБГУ.

### 7.5. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– **общие информационные, справочные и поисковые:**

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
3. Материалы сайта [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

– **к современным профессиональным базам данных:**

**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 <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания <b>Thomson Reuters</b> <b>Сублицензионный договор</b> № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	<b>Sciverse Scopus</b> 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.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	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.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	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.medcollgelib.ru">http://www.medcollgelib.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.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	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.	<b>ЭБС «Лань»</b>	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://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</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.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/1666-п</b> от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.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)

4. Сайт с материалами по медицинской физике [zkokov.zbaza.ru](http://zkokov.zbaza.ru)
5. Сайт Ассоциации медицинских физиков РФ <http://www.amphr.ru/>
6. Электронная библиотека кафедры теоретической и экспериментальной физики.

## 7.6 Методические рекомендации по изучению дисциплины

Учебная работа по дисциплине «Медицинская лабораторная диагностика» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 56 % (в том числе лекционных занятий – 28%, практических занятий – 28%), доля самостоятельной работы – 44 %. 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 уяснения 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 «Медицинская лабораторная диагностика» 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 «Медицинская лабораторная диагностика» 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 «Медицинская лабораторная диагностика» 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 для подготовки к зачету:***

Зачет в 8-м семестре 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 экзамене 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 зачету включает три этапа:

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

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

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

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет вопросы к зачету, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов к зачету, доведенных до сведения обучающихся накануне зачетной недели.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не бо-

лее шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

**Оценка «Зачтено»:**

**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.

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

**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 (незачет)» – 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 «Акустические методы в медицине» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Оборудование Симуляционного центра КБГУ (ауд. №115, корпус № 50)

1. Анализатор биохимический STAT FAX 1904+;
2. Анализатор мочи DocUReader 2 Pro
3. Центрифуги.

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;

**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 средствами обучения (Интерактивная доска SB680-H2-072423) и учебным оборудованием.

Компьютерный класс для проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью компьютерного тестирования.

При проведении практических занятий используются:

## **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.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на 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);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- 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;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочей программе дисциплины «Медицинская лабораторная диагностика»  
по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: «Медицинская физика»)  
на 20\_\_ – 20 \_\_ учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /М.Х. Хоконов/ \_\_\_\_\_  
подпись расшифровка подписи дата

## Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№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	0 б.	0 б.	0 б.	0 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад)	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.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	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

## Шкала оценивания планируемых результатов обучения

## Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
5	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения****(для зачёта)**

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.