

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры  
от «17» апреля 2024 г., протокол № 8/259



 / В.В. Машин/  
(подпись, расшифровка подписи)  
от «17» апреля 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Основы клинической лабораторной диагностики
Факультет	Экологический
Кафедра	Биологии, экологии и природопользования
Курс	4

Направление (специальность) 06.03.01 – Биология  
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Биоинжиниринг

Форма обучения очная  
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Курносова Наталья Анатольевна	Биологии, экологии и природопользования	к.б.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования	
	/ Слесарев С.М. /
Подпись	ФИО
« 17 »	04 2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** формирование представлений об основах клинической лабораторной диагностики, об основных принципах работы анализаторов и приборов, широко применяемых в клинических лабораториях.

**Задачи освоения дисциплины:**

1. Изучить основные принципы работы цифрового микроскопа и его комплектацию.
2. Изучить устройство и принципы работы фотокалориметра и фотометра.
3. Изучить особенности устройства, принципы работы и назначение спектрофотометров.
4. Сформировать представление о клинических автоматических анализаторах сухой химии.
5. Изучить основные принципы работы аналитической ультрацентрифуги.
6. Освоить методы работы на основных типах гематологических анализаторов.
7. Освоить методику автоматического подсчета форменных элементов крови.
8. Изучить принципы работы автоматических анализаторов мочи IRIS, основы рефлектометрического анализа.
9. Изучить принципы работы биохимического анализатора.
10. Освоить основные методики работы на газовом анализаторе крови.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Учебная дисциплина «Основы клинической лабораторной диагностики» включена в раздел Б1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.1.ДВ.05.01 Осваивается на 4 курсе, в 7 семестре.

Альтернативной дисциплиной является «Лабораторные методы исследования в биологии». Также дисциплина параллельно реализует компетенцию со следующими дисциплинами:

- Радиохимия;
- Синтетическая химия;
- Молекулярная генетика и цитогенетика;
- Энзимология;
- Методы биологических исследований;
- Медицинская география.

Дисциплины, которые предшествуют изучаемой:

- Регенеративная медицина;
- Основы биохимии;
- Систематика животных;
- Систематика растений;
- Фармацевтическая химия;
- Токсикологическая химия;
- Профессиональный электив. Основы морфогенеза и регенерации;
- Биологическая и медицинская статистика;
- Математическое моделирование биологических систем;
- Радиобиология;
- Лабораторный синтез биополимеров;
- Частная гистология;
- Избранные главы клеточной биологии;
- Ознакомительная практика (ботаника);
- Ознакомительная практика (зоология);

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- Ознакомительная практика (систематика растений и животных);
- Практика по профилю профессиональной деятельности;
- Научно-исследовательская работа;
- Проектная деятельность.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Основы автоматизации клинической лаборатории» в рамках освоения образовательной программы направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<b>Знать:</b> основные подходы к самоорганизации рабочего места биолога, устройство светового микроскопа и правила работы с ним; сущность методов световой микроскопии: в проходящем свете; необходимый перечень оборудования клинико-диагностической лаборатории <b>Уметь:</b> эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских, лабораторных работ; организовать самостоятельную работу с макро- и микропрепаратами и представлять результаты наблюдений в виде схем, рисунков, описаний; определять на микропрепаратах изучаемые структуры, детали клеточного строения тканей и органов, организмы, правильно называть соответствующие структуры; самостоятельно организовывать проведение морфометрических исследований и измерений; приготовить макро- и микропрепараты для последующего изучения <b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием КДЛ; микроскопической техникой, компьютерной техникой; методами сравнения структур организма и установления биологических особенностей специфики организации клеток, постклеточных структур, тканей, органов; способами идентификации клеток, постклеточных структур.
ПК-2 способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<b>Знать:</b> правила оформления отчетных документов, нормативные документы, регламентирующие работу структурного подразделения и организации целом (ГОСТ, международные стандарты, регламенты) <b>Уметь:</b> оформлять отчетную документацию согласно требованиям, последовательно и логично формулировать выводы, представлять результаты проведенной работы <b>Владеть</b> навыками составления плана работы в соответствие с поставленными задачами, навыками поиска необходимой литературы, оформления отчетной документации.
ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать	<b>Знать:</b> нормативные документы, определяющие организацию КДЛ, научно-исследовательских лабораторий, технику безопасности работ, стандарты клинических лабораторных методов исследования <b>Уметь:</b> осуществлять работу на предприятии согласно основным регламентам, требованиям техники безопасности <b>Владеть:</b> навыками работы с лабораторным и производственным

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	оборудованием согласно требованиям техники безопасности; информационными технологиями, позволяющими оценить биобезопасность материалов, применяемых в ходе работы.
ПК-8 способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	<b>Знать:</b> современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств; структуру и функции аппаратной части компьютера; назначение и виды программного обеспечения информационных систем и технологий; функциональные возможности прикладных программ; основные положения информационной безопасности; информационные технологии организации поиска информации в сети Интернет <b>Уметь:</b> работать с программными средствами (ПС) общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС <b>Владеть:</b> навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией; владеть приемами антивирусной защиты.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах) – 108

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54/18*	54/18*
Аудиторные занятия:		
Лекции	18	18
Практические и семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18/18*	18/18*
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-
Самостоятельная работа	72	72
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	-	Тестирование, собеседование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

\*Количество часов в интерактивной форме.

\*\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Формы текущего контроля
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	лабораторные занятия	лабораторные занятия		
Тема 1. Работа с видеосистемами.	11	2	2	2	7	собеседование, тестирование
Тема 2. Калориметры и фотометры.	11	2	2	2	7	собеседование, тестирование
Тема 3. Автоматические анализаторы мочи IRIS. Основы рефлектометрического анализа.	11	2	2	2	7	собеседование, тестирование
Тема 4 Биохимические анализаторы.	11	2	2	2	7	собеседование, тестирование
Тема 5. Аналитические ультрацентрифуги и их применение.	11	2	2	2	7	собеседование, тестирование
Тема 6. Принципы выбора гематологического анализатора.	11	2	2	2	7	собеседование, тестирование
Тема 7. Сравнительная характеристика автоматических гематологических анализаторов.	11	2	2	-	9	собеседование, тестирование
Тема 8. Методика автоматического подсчета форменных элементов крови.	15	2	2	4	9	собеседование, тестирование
Тема 9. Газовый анализатор крови	16	2	2	2	12	собеседование, тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Итого	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	
-------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

### Используемые интерактивные образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины, с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, наряду с традиционными видами занятий, проводятся занятия в интерактивных формах: занятие – «решение проблемной ситуации»

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Тема 1. Работа с видеосистемами.**

Техника безопасности при работе в клиничко-диагностической лаборатории.

Основные принципы работы цифрового микроскопа. Комплектация цифрового микроскопа. Микровизор как комплекс оборудования, включающий световой микроскоп, тринокулярную насадку, цифровой фотоаппарат с адаптером, компьютер с монитором и специализированным программным обеспечением. Основной принцип работы и комплектация автоматизированного микроскопа. Особенности устройства и функции микроскопа-анализатора.

Решение проблемной ситуации: осуществить подсчет числа эритроцитов на единице площади мазка, площади сечения эритроцитов с помощью цифрового микроскопа.

### **Тема 2. Калориметры и фотометры.**

Фотоколориметры как приборы, предназначенные для определения количества окрашенного вещества путем измерения величин поглощения и пропускания в видимой части электромагнитного спектра. Устройство и принципы работы фотокалориметра. Особенности устройства и работы фотометров. Особенности подготовки объекта для фотометрических исследований. Работа одноканального колориметра. Основные параметры и характеристики колориметров.

### **Тема 3. Автоматические анализаторы мочи IRIS. Основы рефлектометрического анализа.**

Преимущества и принцип работы данного анализатора. Модуль для анализа физико-химических свойств мочи. Анализатор мочевого осадка. Подготовка материалов для исследования в автоматическом анализаторе мочи.

Количественное определение содержания веществ на твердофазных носителях реактивов. Определение изменения цвета окрашенной поверхности методом рефлектометрии. Пример экспресс-анализаторов мочи, построенных на рефлектометрическом принципе, - анализаторы серии «Клинитек» фирмы Bayer (Германия). Понятие о клинических автоматических анализаторах сухой химии.

### **Тема 4. Биохимические анализаторы.**

Назначение и принципы работы биохимических анализаторов. Особенности работы автоматических и полуавтоматических биохимических анализаторов. Характеристика биохимических анализаторов открытого и закрытого типа. Конструкция реакционного узла, блока проб и реагентов биохимического анализатора.

### **Тема 5. Аналитические ультрацентрифуги и их применение.**

Основные принципы работы аналитической ультрацентрифуги. Применение аналитического ультрацентрифугирования для изучения седиментационных свойств биологических макромолекул и других структур. Использование в аналитическом центрифугировании роторов и регистрирующих систем особой конструкции для непрерывного наблюдения за седиментацией материала в центробежном поле.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Применение аналитического ультрацентрифугирования для оценки чистоты препаратов ДНК, вирусов и белков.

#### **Тема 6. Принципы выбора гематологического анализатора.**

Метод Култера (Coulter) - кондуктометрический метод подсчета клеток и их объема. Особенности метода электрического импеданса. Принципы выбора гематологического анализатора. Зависимость выбора того или иного анализатора от структуры заболеваемости и специализации лаборатории. Основные типы гематологических анализаторов: анализаторы, выполняющие исследования по небольшому числу показателей, обычно 6-8, без дифференцировки лейкоцитов на субпопуляции; 16-20-параметровые приборы, способные дифференцировать лейкоциты на три субпопуляции; 5DIFF-системы, способные дифференцировать лейкоциты по пяти популяциям и позволяющие определять до 28 параметров; 40- параметровые гематологические анализаторы с модулем по дифференцированию ретикулоцитов.

#### **Тема 7. Сравнительная характеристика автоматических гематологических анализаторов.**

Основные принципы работы и устройство анализатора ADVIA 120. Автоматический гематологический анализатор MEK-8222 компании Nihon Kohden (Япония). Гематологический анализатор UniCel® DxH 800 компании BECKMAN COULTER® (США).

#### **Тема 8. Методика автоматического подсчета форменных элементов крови**

Методика автоматического подсчета эритроцитов с помощью счетчиков и гематологических анализаторов, выпускаемых различными фирмами, например, Вescan Coulter (Швейцария), Sysmex (Япония), Hoffman-La Roche (Швейцария), Serono (США) и др. Унифицированная методика подсчета лейкоцитов и тромбоцитов в гематологическом анализаторе. Методы гемоглобинометрии. Границы колебаний содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у здорового человека. Причины снижения и увеличения содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у человека. Процентное содержание отдельных морфологических форм лейкоцитов в крови здорового взрослого человека. Особенности лейкоцитарной формулы у здоровых детей различного возраста. Техника определения абсолютного количества отдельных видов лейкоцитов в периферической крови. Индекс ядерного сдвига нейтрофилов по Шиллингу (метод определения, пределы колебаний в норме, клиничко-диагностическое значение). Автоматизированные методы подсчета тромбоцитов (с помощью гематологических анализаторов). Морфологическая характеристика отдельных видов тромбоцитов. Процентное содержание тромбоцитов и их отдельных морфологических форм в крови здорового человека.

#### **Тема 9. Газовый анализатор крови.**

Основные параметры и принцип работы газового анализатора крови. Особенности исследования процентное содержание в крови кислорода (нормальный показатель 10,5-14,5 %); содержание углекислого газа (44,5-52,5 %); парциальное давление кислорода (80-110 мм рт. ст.); парциальное давление углекислого газа (35-45 мм рт. ст.); процент насыщения крови кислородом (94-100 %) с помощью газового анализатора. Преимущества и недостатки газовых анализаторов разных производителей.

6. **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ** – данный вид работы не предусмотрен УП.

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

#### **Тема 1. Работа с видеосистемами.**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

*Вопросы для обсуждения:*

1. Техника безопасности при работе в клинико-диагностической лаборатории.
2. Основные принципы работы цифрового микроскопа.
3. Комплектация цифрового микроскопа.
4. Микровизор как комплекс оборудования, включающий световой микроскоп, тринокулярную насадку, цифровой фотоаппарат с адаптером, компьютер с монитором и специализированным программным обеспечением.
5. Основной принцип работы и комплектация автоматизированного микроскопа.
6. Особенности устройства и функции микроскопа-анализатора.

Решение проблемной ситуации:

- осуществление подсчета числа эритроцитов на единице площади мазка, площади сечения эритроцитов с помощью цифрового микроскопа;
- подсчет лейкоцитарной формулы с помощью цифрового микроскопа;
- расчет ядерно-цитоплазматического отношения нейтрофилов крови с помощью цифрового микроскопа;
- подсчет иммунопозитивных клеток на поперечном срезе гистологического образца ткани, подвергшейся иммуногистохимической окраске разнообразными маркерами с помощью цифрового микроскопа;
- определение сосудисто-стромального отношения в образце исследуемой ткани (в том числе, опухоли);
- определение апоптотического индекса в образце исследуемой ткани (в том числе, опухоли);
- подсчет митотического индекса в фиксированном образце профилирующей ткани.

**Тема 2. Калориметры и фотометры.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Техника безопасности при работе с калориметрами и фотометрами.
2. Фотоколориметры как приборы, предназначенные для определения количества окрашенного вещества путем измерения величин поглощения и пропускания в видимой части электромагнитного спектра.
3. Устройство и принципы работы фотокалориметра.
4. Особенности устройства и работы фотометров.
5. Особенности подготовки объекта для фотометрических исследований.
6. Работа одноканального колориметра.
7. Основные параметры и характеристики колориметров.

Решение проблемной ситуации:

- измерение уровня сахара в капиллярной крови с помощью фотометра;
- измерение уровня холестерина в капиллярной крови с помощью фотометра;
- измерение уровня триглицеридов, АСТ, АЛТ в крови с помощью фотометра.

**Тема 3. Автоматические анализаторы мочи IRIS. Основы рефлектометрического анализа.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Преимущества и принцип работы данного анализатора.
2. Модуль для анализа физико-химических свойств мочи.
3. Анализатор мочевого осадка.
4. Подготовка материалов для исследования в автоматическом анализаторе мочи.
5. Количественное определение содержания веществ на твердофазных носителях реактивов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

6. Определение изменения цвета окрашенной поверхности методом рефлектотрии.
7. Пример экспресс-анализаторов мочи, построенных на рефлектотрическом принципе, - анализаторы серии «Клинитек» фирмы Bayer (Германия).
8. Понятие о клинических автоматических анализаторах сухой химии.

Решение проблемной ситуации:

- подготовка образцов и определение основных параметров мочи с использованием экспресс-анализатора мочи.

**Тема 4. Биохимические анализаторы.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Назначение и принципы работы биохимических анализаторов.
2. Особенности работы автоматических и полуавтоматических биохимических анализаторов.
3. Характеристика биохимических анализаторов открытого и закрытого типа.
4. Конструкция реакционного узла, блока проб и реагентов биохимического анализатора.

Решение проблемной ситуации:

- определение биохимических параметров крови и электролитов с помощью биохимического анализатора

**Тема 5. Аналитические ультрацентрифуги и их применение.**

1. Основные принципы работы аналитической ультрацентрифуги.
2. Применение аналитического ультрацентрифугирования для изучения седиментационных свойств биологических макромолекул и других структур.
3. Использование в аналитическом центрифугировании роторов и регистрирующих систем особой конструкции для непрерывного наблюдения за седиментацией материала в центробежном поле.
4. Применение аналитического ультрацентрифугирования для оценки чистоты препаратов ДНК, вирусов и белков.

Решение проблемной ситуации:

- отделение плазмы крови от красной крови методом аналитического ультрацентрифугирования;

- получения осадка крови методом аналитического ультрацентрифугирования.

**Тема 6. Принципы выбора гематологического анализатора.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Метод Культера (Coulter) - кондуктометрический метод подсчета клеток и их объема.
2. Особенности метода электрического импеданса.
3. Принципы выбора гематологического анализатора.
4. Зависимость выбора того или иного анализатора от структуры заболеваемости и специализации лаборатории.
5. Основные типы гематологических анализаторов: анализаторы, выполняющие исследования по небольшому числу показателей, обычно 6-8, без дифференцировки лейкоцитов на субпопуляции; 16-20-параметровые приборы, способные дифференцировать лейкоциты на три субпопуляции; 5DIFF-системы, способные дифференцировать лейкоциты по пяти популяциям и позволяющие определять до 28 параметров; 40- параметровые

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

гематологические анализаторы с модулем по дифференцированию ретикулоцитов.

Решение проблемной ситуации:

- исследование общего анализа крови на гематологическом анализаторе;
- исследование уровня гемоглобина крови на гематологическом анализаторе.

**Тема 7. Сравнительная характеристика автоматических гематологических анализаторов.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Основные принципы работы и устройство анализатора ADVIA 120.
2. Автоматический гематологический анализатор MEK-8222 компании Nihon Kohden (Япония).
3. Гематологический анализатор UniCel® DxH 800 компании BECKMAN COULTER® (США).

**Тема 8. Методика автоматического подсчета форменных элементов крови**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Методика автоматического подсчета эритроцитов с помощью счетчиков и гематологических анализаторов, выпускаемых различными фирмами, например, Becton Coulter (Швейцария), Sysmex (Япония), Hoffman-La Roche (Швейцария), Serono (США) и др.
2. Унифицированная методика подсчета лейкоцитов и тромбоцитов в гематологическом анализаторе.
3. Методы гемоглобинометрии.
4. Границы колебаний содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у здорового человека.
5. Причины снижения и увеличения содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у человека.
6. Процентное содержание отдельных морфологических форм лейкоцитов в крови здорового взрослого человека.
7. Особенности лейкоцитарной формулы у здоровых детей различного возраста.
8. Техника определения абсолютного количества отдельных видов лейкоцитов в периферической крови.
9. Индекс ядерного сдвига нейтрофилов по Шиллингу (метод определения, пределы колебаний в норме, клинко-диагностическое значение).
10. Автоматизированные методы подсчета тромбоцитов (с помощью гематологических анализаторов).
11. Морфологическая характеристика отдельных видов тромбоцитов.
12. Процентное содержание тромбоцитов и их отдельных морфологических форм в крови здорового человека.

Решение проблемной ситуации:

- исследование количества эритроцитов крови на гематологическом анализаторе;
- исследование объема эритроцитов, концентрации гемоглобина в 1 эритроците, процентного содержания гемоглобина в 1 эритроците;
- определение диаметра тромбоцитов и относительного расстояния между тромбоцитами в капиллярной и венозной крови.

**Тема 9. Газовый анализатор крови.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Основные параметры и принцип работы газового анализатора крови.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. Особенности исследования процентное содержание в крови кислорода (нормальный показатель 10,5-14,5 %); содержание углекислого газа (44,5-52,5 %); парциальное давление кислорода (80-110 мм рт. ст.); парциальное давление углекислого газа (35-45 мм рт. ст.); процент насыщения крови кислородом (94-100 %) с помощью газового анализатора.

3. Преимущества и недостатки газовых анализаторов разных производителей.

Решение проблемной ситуации:

- определение уровня кислорода в венозной крови с помощью газового анализатора;
- определение уровня углекислого газа в венозной крови с помощью газового анализатора;

## **8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ.**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ:**

1. Организация рабочего места бакалавра-биолога в клинико-диагностической лаборатории.
2. Нормативные документы, определяющие организацию КДЛ, научно-исследовательских лабораторий, технику безопасности работ, стандарты клинических лабораторных методов исследования
3. Основные принципы работы цифрового микроскопа.
4. Комплектация цифрового микроскопа.
5. Микровизор как комплекс оборудования, включающий световой микроскоп, тринокулярную насадку, цифровой фотоаппарат с адаптером, компьютер с монитором и специализированным программным обеспечением.
6. Основной принцип работы и комплектация автоматизированного микроскопа.
7. Особенности устройства и функции микроскопа-анализатора.
8. Техника безопасности при работе с калориметрами и фотометрами.
9. Фотоколориметры как приборы, предназначенные для определения количества окрашенного вещества путем измерения величин поглощения и пропускания в видимой части электромагнитного спектра.
10. Устройство и принципы работы фотокалориметра.
11. Особенности устройства и работы фотометров.
12. Особенности подготовки объекта для фотометрических исследований.
13. Работа одноканального колориметра.
14. Основные параметры и характеристики колориметров.
15. Преимущества и принцип работы анализатора мочи.
16. Модуль для анализа физико-химических свойств мочи.
17. Анализатор мочевого осадка.
18. Подготовка материалов для исследования в автоматическом анализаторе мочи.
19. Количественное определение содержания веществ на твердофазных носителях реактивов.
20. Определение изменения цвета окрашенной поверхности методом рефлектометрии.
21. Пример экспресс-анализаторов мочи, построенных на рефлектометрическом принципе, - анализаторы серии «Клинитек» фирмы Bayer (Германия).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

22. Понятие о клинических автоматических анализаторах сухой химии.
23. Назначение и принципы работы биохимических анализаторов.
24. Особенности работы автоматических и полуавтоматических биохимических анализаторов.
25. Характеристика биохимических анализаторов открытого и закрытого типа.
26. Конструкция реакционного узла, блока проб и реагентов биохимического анализатора.
27. Основные принципы работы аналитической ультрацентрифуги.
28. Применение аналитического ультрацентрифугирования для изучения седиментационных свойств биологических макромолекул и других структур.
29. Использование в аналитическом центрифугировании роторов и регистрирующих систем особой конструкции для непрерывного наблюдения за седиментацией материала в центробежном поле.
30. Применение аналитического ультрацентрифугирования для оценки чистоты препаратов ДНК, вирусов и белков.
31. Метод Культера (Coulter) - кондуктометрический метод подсчета клеток и их объема.
32. Особенности метода электрического импеданса.
33. Принципы выбора гематологического анализатора.  
Зависимость выбора того или иного анализатора от структуры заболеваемости и специализации лаборатории.
34. Основные типы гематологических анализаторов
35. Основные принципы работы и устройство анализатора ADVIA 120.
36. Автоматический гематологический анализатор MEK-8222 компании Nihon Kohden (Япония).
37. Гематологический анализатор UniCel® DxH 800 компании BECKMAN COULTER® (США).
38. Методика автоматического подсчета эритроцитов с помощью счетчиков и гематологических анализаторов, выпускаемых различными фирмами, например, Becton Coulter (Швейцария), Sysmex (Япония), Hoffman-La Roche (Швейцария), Serono (США) и др.
39. Унифицированная методика подсчета лейкоцитов и тромбоцитов в гематологическом анализаторе.
40. Методы гемоглобинометрии.
41. Границы колебаний содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у здорового человека. Причины снижения и увеличения содержания эритроцитов и гемоглобина в крови у человека.
42. Процентное содержание отдельных морфологических форм лейкоцитов в крови здорового взрослого человека.
43. Особенности лейкоцитарной формулы у здоровых детей различного возраста.
44. Техника определения абсолютного количества отдельных видов лейкоцитов в периферической крови.
45. Индекс ядерного сдвига нейтрофилов по Шиллингу (метод определения, пределы колебаний в норме, клинико-диагностическое значение).
46. Автоматизированные методы подсчета тромбоцитов (с помощью гематологических анализаторов).
47. Морфологическая характеристика отдельных видов тромбоцитов. Процентное содержание тромбоцитов и их отдельных морфологических форм в крови здорового человека.
48. Основные параметры и принцип работы газового анализатора крови.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

49. Особенности исследования процентного содержания в крови кислорода, углекислого газа, парциального давления кислорода; парциальное давление углекислого газа, процент насыщения крови кислородом с помощью газового анализатора.
50. Преимущества и недостатки газовых анализаторов разных производителей

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1. Работа с видеосистемами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 2. Калориметры и фотометры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 3. Автоматические анализаторы мочи IRIS. Основы рефлектометрического анализа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 4 Биохимические анализаторы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 5. Аналитические ультрацентрифуги и их применение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 6. Принципы выбора гематологического анализатора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 7. Сравнительная характеристика автоматических	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	9	тестирование, устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

гематологических анализаторов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>		
Тема 8. Методика автоматического подсчета форменных элементов крови.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	9	тестирование, устный опрос, зачет
Тема 9. Газовый анализатор крови	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	12	тестирование, устный опрос, зачет

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная литература:

1. Абдуллин, И. Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие / И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 106 с. — ISBN 978-5-7882-1235-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62487.html>
2. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие / А.А. Кишкун ; Кишкун А.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 1000 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474242.html> . - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9704-7424-2.

#### дополнительная литература:

1. Основы клинической лабораторной диагностики : учебно-методическое пособие / А. Ю. Горбунов, Н. А. Хохлачева, О. Д. Михайлова [и др.] ; Горбунов А. Ю., Хохлачева Н. А., Михайлова О. Д., Сучкова Е. В., Зеленин В. А., Григус Я. И., Пенкина И. А. - 2-е изд., испр. и доп. - Ижевск : ИГМА, 2021. - 152 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ИГМА - Медицина. - <https://e.lanbook.com/book/233159> . - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей.
2. Барышева, Е. С. Биохимия крови : лабораторный практикум / Е. С. Барышева, К. М. Бурова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 141 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30085.html>
3. Карулина, О. А. Профессиональные заболевания от воздействия химических веществ, с преимущественным поражением системы крови : учебное пособие / О. А. Карулина, И. Б. Зуева. — СПб. : Санкт-Петербургский медико-социальный институт, 2016. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74239.html>
4. Дроздов, А. А. Заболевания крови. Полный справочник / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — Саратов : Научная книга, 2019. — 370 с. — ISBN 978-5-9758-1847-8. —

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80202.html>

**учебно-методическая:**

1. Емельянова Т. Н. Основы клинической лабораторной диагностики: методические указания по организации лабораторных работ и самостоятельной работы студентов 4 курса, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 06.03.01 «Биология» / Т. Н. Емельянова ; УлГУ, Экол. фак. - 2024. - 37 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16285> . - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

\_\_\_\_ Специалист ведущий \_\_\_\_ / Мажукина С.Н. \_\_\_\_ /  \_\_\_\_ / 2024 \_\_\_\_  
Должность сотрудника научной библиотеки      ФИО      подпись      дата

1.

**б) Программное обеспечение**

1. ОС MicrosoftWindows
2. MicrosoftOffice 2016
3. «МойОфис Стандартный»
4. StatisticaBasicAcademicforWindows 13

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Микроскопы: МБС-10, Микмед, Левенгук

Материально-техническая база Клинико-диагностической лаборатории ГУЗ ЦКМСЧ: автоматические биохимические анализаторы с электролитным блоком – CobasC 311, C111, BeckmanCulterAU-480; автоматические биохимические анализаторы без электролитного блока – Сапфир 400, Bio-RadD-Rad, Labio-200, ErbaXL-200, анализатор глюкозы и лактатаEcoBasic; программируемые биохимические фотометры с проточной и сменной кюветой – Clima – MC-15; автоматические гематологические анализаторы – MindreyBC-3200, MicroCC – 20 Plus, ADVIA-60, MEK-6400 K, Elite-3, MicroCC-60; атоматические анализаторы системы гомеостаза Коагулометр-СА-560;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

полуавтоматические анализаторы системы гомеостаза SYSMEХСА-50; тромболограф ТЕG-5000; автоматическая моченая станция –EliteIQ-200; полуавтоматические мочевые анализаторы Лаура М, DiruiH-100, анализаторы электрофареза BeckmanCultur–Paragion; гемоглобинометры «Минигем»-540; колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3; центрифуги для вакутейнеров, стекл.пробирок – ОС-6М, ОПН-8, РС-6, СМ-6М, СМ-6МТ; микроскопы монокулярные- Р-11, Р-12, Р-15, Р-111, С-111; микроскопы бинокулярные с освещением – LeitzS, МикМед-5,6 и т.д.

### 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации;

- в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно- образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

\_\_\_\_\_

подпись

доцент

\_\_\_\_\_

должность

Н.А.Курносова

ФИО