


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 « 18 » мая 2022 г., протокол № 9/239



Председатель \_\_\_\_\_ /В.И. Мидленко/  
(подпись)

« 18 » мая 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Основы автоматизации клинической лаборатории
Факультет	Экологический
Кафедра	Биологии, экологии и природопользования
Курс	4

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

Направленность (профиль/специализация) Биология клетки

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2022 г.

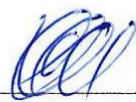
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 11 от 28.06.2023 г.


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
Куринослова 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
« 18 »	05 2022 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 основных направлениях автоматизации клинических лабораторий, 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 автоматизации клинической лаборатории» 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».

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения таких дисциплин, как: «Экология растений и животных», «Биогеография», «Систематика растений», «Систематика животных», «Радиобиология», «Охрана окружающей среды», «Экономика природопользования», «Профессиональный электив. Основы морфогенеза и регенерации», «Современные финансовые инструменты технологического предпринимательства», «Региональная система биологического образования», «Экологическая токсикология», «Частная гистология», «Избранные главы клеточной биологии», а также ознакомительных практик (ботаника, зоология, систематика растений и животных), практики по профилю профессиональной деятельности, практик «Научно-исследовательская работа» и «Проектная деятельность».

Учебную дисциплину «Основы автоматизации клинической лаборатории» дополняет параллельное освоение следующих дисциплин: медицинская география, клиническая гематология, физиология регуляторных систем, большой практикум, энзимология, методы биологических исследований.


Дисциплина «Основы автоматизации клинической лаборатории» является предшествующей для преддипломной практики, защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

### 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	<p><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</p> <p><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</p> <p><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</p>
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	<p><b>Знать:</b> правила оформления отчетных документов, нормативные документы, регламентирующие работу структурного подразделения и организации целом (ГОСТ, международные стандарты, регламенты)</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять отчетную документацию согласно требованиям, последовательно и логично формулировать выводы, представлять результаты проведенной работы</p> <p><b>Владеть</b> навыками составления плана работы в соответствие с поставленными задачами, навыками поиска необходимой литературы, оформления отчетной документации</p>
ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	<p><b>Знать:</b> нормативные документы, определяющие организацию КДЛ, научно-исследовательских лабораторий, технику безопасности работ, стандарты клинических лабораторных методов исследования</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять работу на предприятии согласно основным регламентам, требованиям техники безопасности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с лабораторным и производственным оборудованием согласно требованиям техники безопасности; информационными технологиями, позволяющими оценить биобезопасность материалов, применяемых в ходе работы</p>
ПК-8 способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных	<p><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</p>

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

программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	<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)


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

\*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

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Формы текущего контроля
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Работа с видеосистемами.	11	2	2	2	7	собеседование, тестирование
Тема 2. Калориметры и	11	2	2	2	7	собеседова

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

<b>фотометры.</b>						ние, тестирован ие
<b>Тема 3. Автоматические анализаторы мочи IRIS. Основы рефлектометрического анализа.</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	собеседа ние, тестирован ие
<b>Тема 4 Биохимические анализаторы.</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	собеседа ние, тестирован ие
<b>Тема 5. Аналитические ультрацентрифуги и их применение.</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	собеседа ние, тестирован ие
<b>Тема 6. Принципы выбора гематологического анализатора.</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	собеседа ние, тестирован ие
<b>Тема 7. Сравнительная характеристика автоматических гематологических анализаторов.</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	собеседа ние, тестирован ие
<b>Тема 8. Методика автоматического подсчета форменных элементов крови.</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	собеседа ние, тестирован ие
<b>Тема 9. Газовый анализатор крови</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	собеседа ние, тестирован ие
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</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 клинко-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.

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

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 «Клиниктек» 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. Применение аналитического ультрацентрифугирования для оценки чистоты препаратов ДНК, вирусом 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.**



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

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, Becton 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, клинично-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.**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Техника безопасности при работе в клинично-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;

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

- 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, опухолевой);
- определение апоптотического индекса в образце исследуемой ткани (в том числе, опухолевой);
- 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.
6. Определение изменения цвета окрашенной поверхности методом рефлектометрии.
7. Пример экспресс-анализаторов мочи, построенных на рефлектометрическом принципе, - анализаторы серии «Клинитек» фирмы Bayer (Германия).
8. Понятие о клинических автоматических анализаторов 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.



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

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 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**

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

*Вопросы для обсуждения:*

1. Методика автоматического подсчета эритроцитов с помощью счетчиков и гематологических анализаторов, выпускаемых различными фирмами, например, *Beckman 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, клинико-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.
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

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

- 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).
  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


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

- 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.
  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		

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала)	Форма отчета
1.	<b>Тема 1. Работа с видеосистемами.</b>	7	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
2.	<b>Тема 2. Калориметры и фотометры.</b>	5	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
3.	<b>Тема 3. Автоматические анализаторы мочи IRIS. Основы рефлектометрического анализа.</b>	5	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
4.	<b>Тема 4 Биохимические анализаторы.</b>	5	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
5.	<b>Тема 5. Аналитические ультрацентрифуги и их применение.</b>	5	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
6.	<b>Тема 6. Принципы выбора гематологического анализатора.</b>	5	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
7.	<b>Тема 7. Сравнительная характеристика автоматических гематологических анализаторов.</b>	7	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
8.	<b>Тема 8. Методика автоматического подсчета форменных элементов крови.</b>	5	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
9.	<b>Тема 9. Газовый анализатор крови</b>	10	Обзор преимуществ и недостатков современных видеосистем. Техника безопасности при работе с данным оборудованием.	собеседование
	<b>Итого</b>	<b>54</b>		

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

## 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. Тимирбулатов, Р. А. Кровь. Методы физико-химического анализа. Аппаратное обеспечение : учебное пособие / Р. А. Тимирбулатов, С. А. Тумаков. — Самара : РЕАВИЗ, 2010. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10179.html>
3. Кривов, Ю. И. Переливание крови, ее компонентов и препаратов : учебное пособие / Ю. И. Кривов, А. П. Торгунаков, В. И. Рудаев. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. — 104 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6189.html>



#### дополнительная литература:

1. 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>
2. 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>
3. 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. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80202.html>


#### учебно-методическая:

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине основы автоматизации клинической лаборатории направления бакалавриата 06.03.01-Биология экологического факультета ИМЭиФК УлГУ / Н. А. Курносова, В. А. Тураева, Е. П. Дрождина [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК, Каф. биологии, экологии и природопользования. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 563 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7468>
2. Методические указания к лабораторным занятиям студентов по дисциплине основы автоматизации клинической лаборатории направления бакалавриата 06.03.01-Биология экологического факультета ИМЭиФК УлГУ / Н. А. Курносова, В. А. Тураева, Е. П. Дрождина [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК, Каф. биологии, экологии и природопользования. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 509 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7466>

Согласовано:

Начальник отдела НБ УлГУ / Окунева И. А. /  /   
 Должность сотрудника НБ                      ФИО                      подпись                      дата



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

## б) Программное обеспечение

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

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

### *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, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.


1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

#### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

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

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

#### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

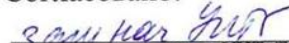
6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

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

#### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. 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.

Согласовано:

  
Должность сотрудника УИТИГ


  
ФИО

 19.04.22  
подпись дата

## 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; автоматические анализаторы системы гомеостаза Коагулометр-СА-560; полуавтоматические анализаторы системы гомеостаза SYSMEXCA-50; тромболографТЕG-5000; автоматическая мочевиная станция –EliteIQ-200; полуавтоматические мочевые анализаторы Лаура М, DiruiH-100, анализаторы электрофарезаBeckmanCulter-Paragon; 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.

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

### 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

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

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**  
на 2023–2024 учебный год

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1.	Слесарев С. М.		28.06.2023 г.



