

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
_____/проф. А.М. Плиева
«23» мая 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химико- биологического
факультета _____ Б.А.Темирханов
«26» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01. «ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ»

Направление подготовки (магистратура)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль подготовки)
Клинико-лабораторная диагностика в микробиологии и паразитологии

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

г. Магас, 2024

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **«Физиология крови»** являются: ознакомление с основными достижениями в области клеточных и молекулярных механизмов функционирования системы крови; теоретическое освоение современных подходов к исследованию системы крови; обучение профессиональному владению современными методами исследования системы крови.

В задачи курса входит систематизация знаний о процессах кроветворения, цитологических и функциональных особенностях клеточного состава крови; рассмотрение взаимосвязей между морфологическими изменениями в организме и функциональным состоянием.

Знания, полученные студентами при изучении дисциплины, используются при подготовке магистерской диссертации, в дальнейшей профессиональной деятельности выпускника.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.Образование	A	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса и общеобразовательных программ в образовательных организациях высшего образования	7	Общепедагогическая функция. Обучение Воспитательная деятельность Развивающая деятельность	01	7
02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств	C	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	C/01.7	7

15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре	D	Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими	7	Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/03.6	7
				Проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/04.6	7
				Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/06.6	7
26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	C	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	C/01.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий	C/02.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	C/03.7	7

2 Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Физиология крови является одной из базовых учебных дисциплин профессионального цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по магистратуре, читаемая на 1 курсе второго семестра.

Требования к знаниям, умениям и компетенциям, необходимым для ее изучения.

Связь дисциплины «Физиология крови» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Физиология крови»	Семестр
Б1.В.ДВ.03.02.	Генетический анализ	1

Связь дисциплины «Физиология крови» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Физиология крови»	Семестр
Б1.В.08.	Экология человека	3
Б1.В.01.	Современные методы иммунологии	3

Связь дисциплины «Физиология крови» со смежными дисциплинами

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Физиология крови»	Семестр
Б1.В.05	Экологическая генетика	2
Б1.В.07	Методика и технология научных исследований	2

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физиология крови»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Таблица 3.1.

Код компет енции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знать: проблемную ситуацию как систему Уметь: выявлять ее составляющие Владеть: методами анализа и синтеза в решении задач.
		УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Знать: информацию необходимую для решения проблемной ситуации. Уметь: использовать различные типы поисковых запросов. Владеть: способностью поиска информации.
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения			
ПК-2.	Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры);	ПК-2.1. Знает теоретические основы организации профессиональных мероприятий в соответствии с направленностью программы магистратуры; ПК-2.2. Умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия; ПК- 2.3. Владеет основными методами планирования и реализации профессиональных мероприятий в соответствии с направленностью программы магистратуры.	
ПК-4	Способен генерировать новые идеи и методические решения	ПК-4.1. Знает теоретический и методологический базис биологических наук в объеме, позволяющем генерировать новые идеи и методические решения; ПК-4.2. Умеет использовать индивидуальные креативные способности для генерирования новых идей и методических решений; ПК-4.3. Владеет способами и методами генерирования новых идей и методических решений	

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Физиология крови»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по
			Контактная работа	Самостоятельная работа	

			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект) др.
Раздел 1. Цели и задачи Физиологии																		
1.	Тема 1.1. Теории кроветворения.	2	4	2	2	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
2.	Тема 2. Эмбриональное Кроветворение.	2	4	2	2	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Раздел 2. Кровь как основная жидкая и подвижная соединительная ткань внутренней среды организма.																		
3.	Тема 2.1. Органы кроветворения: центральные и периферические.	2	4	2	2	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
4.	Тема 2.2. Эритроциты. Морфология, кинетика эритроцитов.	2	4	2	2	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
5.	Тема 2.3. Цитохимия клеток красной крови. Диагностическая значимость показателей красной крови.	2	4	2	2	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
6.	Тема 2.4. Кинетика, структура и функция лейкоцитов.	2	4	2	2	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Раздел 3. Исследование крови.																		

7.	Тема 3.1. Цитохимия клеток белой крови Бактерицидные системы лейкоцитов.	2	6	4	2	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-
8.	Тема 3.2. Лимфоциты, структура и функции. Формирование иммунного ответа	2	6	4	2	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
9.	Тема 3.3 Диагностическая значимость показателей белой крови.	2	4	2	2	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой, экзамен)																
	Общая трудоемкость, в часах	2	72	18	16	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Физиология крови» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Темы учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 2 зачетных единиц)

Таблица 4.2.

Раздел, тема	Содержание программы учебной дисциплины
Введение в курс Физиология крови	
Раздел 1.	Теории кроветворения
	Тема 1. Кровь как ткань. Кровь - соединительная ткань с более выраженными трофическими и защитными свойствами.

	Полифилетическая теория (Эрлих, 1891г). Дуалистическая, триалистическая теории кроветворения. Унитарная теория кроветворения (Максимов А.А., 1902 г.). Существование 4-х групп клеток в кроветворных органах.
Раздел 2.	Эмбриональное кроветворение
	Тема 1. Мезобластический этап кроветворения. Первичные и вторичные эритроциты. Тема 2. Гемоглобин Портленд, фетальный гемоглобин (HbF), гемоглобин взрослого человека (HbA). Тема 3. Возрастные особенности кроветворения у детей.
Раздел 3.	Органы кроветворения: центральные и периферические.
	Тема 1. Кровяные островки. Стволовые клетки. Тема 2. Возрастные изменения костного мозга.
Раздел 4.	Эритроциты. Морфология, кинетика эритроцитов.
	Тема 1. Морфология, кинетика эритроцитов. Общие механизмы гемолиза.
Раздел 5.	Цитохимия клеток крови.
	Тема 1. Диагностическая значимость показателей крови. Ретикулоциты.
Раздел 6.	Кинетика, структура и функция лейкоцитов.
	Тема 1. Классификация лейкоцитов. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Тема 2. Двигательная и фагоцитарная активность.
Раздел 7.	Цитохимия клеток крови и костного мозга.
	Тема 1. Гидролазы, оксидазы, липиды, углеводы. Неспецифические щелочные фосфатазы, неспецифические кислые фосфатазы, аденозинтрифосфатазы, неспецифические эстеразы, лизцимы, гликоген, кислые мукополисахариды. Кислородзависимые и кислороднезависимые бактерицидные системы лейкоцитов.
Раздел 8.	Лимфоциты, структура и функции. Формирование иммунного ответа
	Тема 1. Лимфопоз. Антигенные маркеры лимфоцитов. Цитологические и цитохимические признаки. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов.
Раздел 9.	Диагностическая значимость показателей белой крови.
	Тема 1. Диагностическая значимость показателей белой крови. Абсолютное число лейкоцитов. Распределение в сосудистом русле. Депо лейкоцитов.
Итого аудиторных часов: <u>34</u>	
Самостоятельная работа студента: <u>38</u>	
Всего часов на освоение учебного материала: <u>72</u>	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке магистров -биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;

- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

Таблица 6.1.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Кровь как ткань. Кровь - соединительная ткань с более выраженными трофическими и защитными свойствами. Полифилетическая теория (Эрлих, 1891г). Дуалистическая, триалистическая теории кроветворения. Унитарная теория кроветворения (Максимов А.А., 1902 г.). Существование 4-х групп	Контрольная работа.	Изучить предмет, задачи, методы	1,3,4	2
2.	Мезобластический этап кроветворения. Первичные и вторичные эритроциты. Гемоглобин Портленд, фетальный гемоглобин (HbF), гемоглобин взрослого человека (HbA). Возрастные особенности кроветворения у детей.	Коллоквиум.	Изучить формы существования паразитизма	1,3,4	6
3.	Кровяные островки. Стволовые клетки. Возрастные изменения костного мозга. Строение костного мозга. Особенности кровоснабжения	Коллоквиум.	Изучить жизненные циклы паразитов	1,3,4	6

4.	Морфология, кинетика эритроцитов. Общие механизмы гемолиза. Синтез гемоглобина. Особенности ультраструктурной организации. Структура и функции мембраны эритроцитов. Метаболизм	Коллоквиум.	Изучить понятия антропоноз и зоонозы	1,3,4	3
5.	Диагностическая значимость показателей крови. Ретикулоциты. Регенераторная способность красного ростка кроветворения. Синтез гемоглобина. Структура гемоглобина. Обмен железа. Виды	Коллоквиум.		1,3,4	11
6.	Классификация лейкоцитов. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Двигательная и фагоцитарная активность. Базофилы крови и тучные клетки. Стадии развития. Особенности	Коллоквиум.	Изучить жизненные циклы	1,3,4	11
7.	Неспецифические щелочные фосфатазы, неспецифические кислые фосфатазы, аденозинтрифосфатазы, неспецифические эстеразы, лизосомы, гликоген, кислые мукополисахариды. Кислородзависимые и кислороднезависимые	Коллоквиум.	Изучить жизненные циклы	1,3,4	6

8.	Лимфоциты, структура и функции. Формирование иммунного ответа. Лимфопоз. Антигенные маркеры лимфоцитов. Цитологические и цитохимические признаки. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Т-лимфоциты, тимус - зависимые. Влияние	Коллоквиум.	Изучить жизненные циклы	1,3,4	2
9.	Лейкоцитарная формула - относительное распределение различных форм лейкоцитов. Абсолютное число различных форм лейкоцитов. Реакция	Коллоквиум.	Изучить жизненные циклы	1,3,4	2

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 06.03.01. Биология по дисциплине «**Физиология крови**» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

6.2.1. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума

Коллоквиум (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

Подготовка к проведению коллоквиума.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

Особенности и порядок сдачи коллоквиума. Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

Таблица 6.3.

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Коллоквиум	История развития как науки. Методы и задачи физиологии крови. Кровь как ткань. Кровь – соединительная ткань с более выраженными трофическими и защитными свойствами. Существование 4-х групп клеток в кроветворных органах: клеточные поколения с неограниченной потенцией развития; клеточные поколения с частично ограниченной потенцией; клеточные поколения со строго ограниченной потенцией	УК-1, ПК-2, ПК-4

		развития; полностью дифференцированные клетки, замыкающие и завершающие круг развития. Современная теория кроветворения: молекулярно-генетическая. Органы кроветворения: центральные и периферические. Стволовые клетки. Лимфатические узелки пищеварительного тракта. Лимфатические узлы. Топография. Развитие в онтогенезе.	
2.	Зачет	Кровь как ткань. Классификация форменных элементов крови. Теории кроветворения. Современная теория кроветворения: молекулярно-генетическая. Опыты Till и McCulloch (1961 г.). Основные положения современной теории кроветворения. Эмбриональное кроветворение. Виды гемоглобина, синтезируемые в эмбриональный период. Возрастные особенности кроветворения у детей. Классификация лейкоцитов. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Нейтрофилы. Стадии развития нейтрофилов. Особенности ультраструктурной организации. Базофилы крови и тучные клетки. Стадии развития. Особенности ультраструктурной организации.	УК-1, ПК-2, ПК-4

6.3.1. Текущий контроль успеваемости проводится в форме коллоквиумов.

Вопросы к коллоквиуму «Физиология крови» для студентов-магистров 1 курса:

Трофические и защитные свойства крови.

Дифференциация мезенхимы мезодермального происхождения зародыша в клетки крови.

Дуалистическая, триалистическая теории кроветворения.

Клеточные поколения в кроветворных органах: с неограниченной потенцией развития; с частично ограниченной потенцией; со строго ограниченной потенцией развития; полностью дифференцированные клетки.

6.3.2. Итоговый контроль проводится в виде зачета по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Таблица 6.3.

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены и зачтены.
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Вопросы к коллоквиуму

1. Трофические и защитные свойства крови
2. Дифференциация мезенхимы мезодермального происхождения зародыша в клетки крови.
3. Полифилетическая теория кроветворения (Эрлих, 1891г).
4. Дуалистическая, триалистическая теории кроветворения.
5. Унитарная теория кроветворения (Максимов А.А., 1902 г.).
6. Клеточные поколения в кроветворных органах: с неограниченной потенцией развития; с частично ограниченной потенцией; со строго ограниченной потенцией развития; полностью дифференцированные клетки.
7. Опыты Till и McCulloch (1961 г.).
8. Мезобластический этап кроветворения.
9. Печеночный этап кроветворения.
10. Гемопоз в селезенке. Костномозговое кроветворение.

11. Развитие лимфатических узлов и вилочковой железы.
12. Первичные и вторичные эритроциты.
13. Структура гемоглобинов Говер 1, Говер 2, Портленд.
14. Структура фетального гемоглобина (HbF).
15. Структура гемоглобина взрослого человека (HbA).
16. Возрастные особенности кроветворения у детей.
17. Стволовые клетки.
18. Первичные и вторичные эритроциты.
19. Васкуляризация костного мозга.
20. Возрастные изменения костного мозга.
21. Регенерация костного мозга.
22. Гематотимусный барьер. Лимфатическая система тимуса.
23. Кортикальное вещество лимфатических узлов.
24. Паракортикальная тимусзависимая зона.
25. Особенности кровоснабжения лимфатических узлов.
26. Иннервация лимфатических узлов.
27. Иннервация селезенки.
28. Структура и функции мембраны эритроцитов.
29. Метаболизм эритроцита.
30. Обмен железа.
31. Сродство гемоглобина к кислороду.
32. Первичные и вторичные гранулы нейтрофилов.
33. Двигательная и фагоцитарная активность лейкоцитов.
34. Участие базофилов и тучных клеток в аллергических реакциях, в реакциях местного иммунитета, защите от гельминтных инвазий, в реакциях гемостаза.

35. Участие эозинофилов в аллергических реакциях немедленного и замедленного типа, в процессах свертывания крови. Цитотоксический (киллерный) эффект эозинофилов.
36. Участие моноцитов и макрофагов в неспецифическом и специфическом иммунитете.
37. Кислородзависимые и кислороднезависимые бактерицидные системы лейкоцитов.
38. Антигенные маркеры лимфоцитов. Цитологические и цитохимические признаки.
39. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов.
40. Антигены тканевой совместимости: HLA - Human Leukocytic Antigens.

Вопросы к зачету

1. Кровь как ткань. Классификация форменных элементов крови.
2. Теории кроветворения.
3. Современная теория кроветворения: молекулярно-генетическая. Опыты Till и McCulloch (1961 г.). Основные положения современной теории кроветворения.
4. Эмбриональное кроветворение. Виды гемоглобина, синтезируемые в эмбриональный период.
5. Возрастные особенности кроветворения у детей.
6. Классификация лейкоцитов. Гемограмма и лейкоцитарная формула.
7. Нейтрофилы. Стадии развития нейтрофилов. Особенности ультраструктурной организации.
8. Базофилы крови и тучные клетки. Стадии развития. Особенности ультраструктурной организации.
9. Эозинофилы. Стадии развития. Особенности ультраструктурной организации.
10. Моноциты и макрофаги. Система мононуклеарных фагоцитов (СМФ). Стадии развития. Особенности ультраструктурной организации.
11. Лимфоциты. Стадии развития. Особенности ультраструктурной организации. Т-, В-лимфоциты.
12. Гуморальные факторы, принимающие участие в регуляции пролиферации и дифференцировки лимфоидных клеток. Функции Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов.
13. Цитохимия клеток крови и костного мозга.
14. Кислородзависимые и кислороднезависимые бактерицидные системы лейкоцитов.
15. Эритроциты. Морфология, кинетика эритроцитов.
16. Синтез гемоглобина. Метаболизм эритроцита.
17. Структура и функции мембраны эритроцитов.
18. Органы кроветворения: центральные и периферические. Строение костного мозга.
19. Строение тимуса. Развитие тимуса в онтогенезе. Гематотимусный барьер.
20. Лимфатические узелки пищеварительного тракта. Лимфатические узлы.
21. Селезенка. Топография. Развитие в онтогенезе.
22. Иммунная система. Неспецифическая и специфическая защита организма, обеспечиваемая системой крови.

7. Оборудование и раздаточный материал

При проведении курса «Физиология» используют:

1. Наглядные плакаты.
2. Презентации к материалам лекций.
3. Мультимедийная система для показа презентаций и других фото- и видеоматериалов.
4. Коллекции животных зоомузея.

7.1 Литература

Основная

1. Сеин, О. Б. Регуляция физиологических функций у животных. Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 288 с. Гриф МОСХ
2. Караулова, Л. К. Физиология: учеб.пособие для студентов вузов/ Л. К. Караулова, Н. А. Красноперова, М. М. Расулов. - М.: Академия, 2009. - 384 с. Гриф УМО
3. Нормальная физиология/ ред. В. М. Смирнов. - 4-е изд., испр.. - М.: Академия, 2012. - 480 с. Гриф УМО

Дополнительная

1. Агаджанян, Н.А. и др. Основы физиологии человека. М.: Московский университет Дружбы Народов, 2003-05. - 408 с. Гриф.
2. Биссвангер, Х. Практическая энзимология. М.: Бином, 2010. - 328 с.
3. Зильбернагель, Стефан. Наглядная физиология = Color Atlas of Physiology / С. Зильбернагель, А. Деспопулос ; пер. с англ.: А. С. Белякова, А. А. Синюшина. - Москва : Бином, 2013. - 408 с.
4. Нормальная физиология. В трёх томах. Т.2. /под ред. В.Н. Яковлева. М.: Академия, 2006. - 288 с.Гриф.
5. Кузнецов, А.П. и др. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. М., 2002. - 374 с. Гриф УМО
6. Лепунова, О.Н. и др. Физиология системы крови и функциональная диагностика организма Физиология системы эритронов /О.Н. Лепунова, О.Л. Ковязина, О.В. Фролова. - Ч. 1. УМК, Тюмень, ТюмГУ,2010. - 38 с.

Интернет-ресурсы

1. http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/4005/1/Lipunova_Physiology_blood.pdf
2. https://www.ismu.baikal.ru/src/downloads/af83f708_okonchatelnyiy_izbrannye_voprosy_fi ziologii_krovi.pdf
3. https://www.elib.vsmu.by/bitstream/123/11261/4/Gorodetskaia-IV_Fiziologija_sistemy_krovi_2012.pdf
4. Зинчук, В.В. Нормальная физиология. Краткий курс: учебное пособие / В.В. Зинчук, О.А. Балбатун, Ю.М. Емельянчик. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 432с.[Электронный ресурс].

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Физиология крови»

8.1. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС —Визуальная Студия Тестирования
 - 1.4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
 - 1.5. Справочно-правовая система —Гарант

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ

Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru
---	---

8.2. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля «Биология экология паразитарных систем»

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Физиология крови»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8.2.

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Учебная аудитория для практических и лабораторных занятий № 411	1-9
2.	Центрифуга	4
3.	Проекционная установка «Квадра» 250Х, 3М (1 шт.)	1-9
4.	Компьютеры (2 шт.)	1-9
5.	Микроскопы бинокулярные Микромед 1 вар. 2-20 (6 шт.)	2-9
6.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2-9
7.	pH-метры	5
8.	Химические реактивы	2-9
9.	Лабораторная посуда (предметные и покровные стекла, препаровальные иглы и др.)	2-9

Рабочая программа дисциплины «Физиология крови» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01. Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934

Программу составила:

к.б.н., доцент кафедры биологии М.А. Измайлова

(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры «Биология»

Протокол № 9 от «15» мая 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета

Протокол № 7 от «22» мая 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой