

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Морфология и биохимия крови

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

06.03.01 - Биология

---

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.03 Морфология и биохимия крови относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии	<p>ПК-1.1: Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.3: Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования</p>	<p>ПК-1.1: Знать правила сбора и анализа информации по физиологии крови, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.2: Уметь планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования в области физиологии крови для представления в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.3: Владеть опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования в области крови</p>	<p>Доклад-презентация</p> <p>Задания</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>
ПК-2: Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-	<p>ПК-2.1: Знает: - стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике</p> <p>ПК-2.2: Умеет: - подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование</p>	<p>ПК-2.1: Знать стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении работ по физиологии крови по выбранной научной тематике</p> <p>ПК-2.2: Уметь подбирать методики, эксплуатировать современное</p>	<p>Доклад-презентация</p> <p>Задания</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике ПК-2.3: Владеет: - методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике	оборудование при выполнении работ по физиологии крови  ПК-2.3: Владеть методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении физиологических работ по физиологии крови		
--	---	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>4</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>42</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>Экзамен</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1 Состав и функции крови. Плазма крови. Морфология и развитие гемопоэтических клеток крови человека. Норма и патология	24	8	6	14	10
Тема 2 Число, форма, строение, метаболизм эритроцитов в норме и патологии	27	8	9	17	10
Тема 3 Свойства и функциональные характеристики элементов белой	31	10	9	19	12

крови в норме и патологии					
Тема 4 Основные характеристики тромбоцитов в норме и патологии	24	6	8	14	10
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	32	32	66	42

### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Состав и функции крови. Плазма крови. Морфология и развитие гемопоэтических клеток крови человека. Норма и патология.

Общие представления о системе крови, функции крови. Плазма крови: объем, соотношение с интерстициальной и внутриклеточной жидкостями организма. Ионный состав плазмы. Функции электролитов плазмы.

Белки плазмы. Функции и методы разделения белков. Характеристика белковых фракций: альбуминов, глобулинов, фибриногена. Основные представители белковых фракций. Белки острой фазы.

Вещества, переносимые плазмой крови: питательные вещества, витамины, микроэлементы, гормоны, ферменты, промежуточные и конечные продукты обмена.

Локализация и строение кроветворной ткани человека. Гемопоэтические клетки. Процесс дифференцировки гемопоэтических клеток.

Кинетика эритропоэза. Физиология лейкопоэза, образование тромбоцитов.

Регуляция гемопоэза. Цитокинины, интерлейкины, колониестимулирующие факторы. Роль клеточного микроокружения в регуляции гемопоэза. Нервная регуляция гемопоэза. Воздействие различных физических и химических факторов на кроветворение.

Тема 2. Число, форма, строение и метаболизм эритроцитов в норме и патологии.

Предшественники эритроцитов и их строение. Число, форма, размеры эритроцитов в норме и при патологических состояниях. Функции эритроцитов. Строение эритроцитов.

Метаболизм эритроцитов: гликолитический путь обмена глюкозы, пентозофосфатный цикл в эритроцитах, глутатион-редуктазная система. Гемоглобин: строение, взаимодействие гемоглобина с дыхательными газами, утилизация гемоглобина.

Диагностическое значение подсчета ретикулоцитов и эритроцитов. Состояние красной крови при патологии. Анемии.

Тема 3. Свойства и характеристики элементов белой крови в норме и при патологии.

Общая характеристика лейкоцитов. Неспецифическая резистентность.

Строение нейтрофилов. Сравнение строения и метаболизма миелобластов, промиелоцитов, миелоцитов со зрелыми нейтрофилами. Функции нейтрофилов. Основные протеазы нейтрофилов. Изменения метаболизма нейтрофилов при стимулирующем воздействии. Механизм респираторного взрыва. Стадии фагоцитоза нейтрофила: движение фагоцита к лиганду, контакт фагоцита с лигандом, поглощение и переваривание лиганда.

Структура и функции базофилов: участие в аллергических и воспалительных реакциях. Биологически активные вещества базофилов. Кинетика зрелых базофилов.

Морфофункциональная характеристика эозинофилов. Гранулы эозинофилов и их биологически активные вещества. Основные функции: участие в аллергических и воспалительных реакциях; двигательная активность клеток; хемотаксические факторы; фагоцитоз, бактерицидные системы эозинофилов.

Моноциты. Цитохимические изменения при созревании моноцитов. Типы макрофагов. Изменения состояния моноцитов-макрофагов при воспалении, активация инозитолтрифосфатов, эффекторные функции моноцитов. Микробицидные свойства клеток.

Клиническое значение изменения количества лейкоцитов. Схема воспаления.  
Лимфоциты. Строение, функции лимфоцитов. Характеристика Т- В- О- NK-лимфоцитов.  
Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Система комплемента, классический и альтернативный путь активации.  
Изменение морфологии и количества лейкоцитов при патологии.

Тема 4. Основные характеристики тромбоцитов в норме и патологии.  
Процесс преобразования мегакариобластов в тромбоциты. Строение тромбоцитов, их метаболизм. Ответ кровяных пластинок на действие индуктора: изменение формы, агрегация, синтез простагландинов, эндопероксидов и тромбосана, секреция плотных гранул, секреция альфа-гранул. Нарушения тромбоцитарного гемостаза: тромбоцитопении, тромбоцитопатии.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 10 ч.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Морфология и биохимия крови" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4252>).

- открытый онлайн-курс МООС "-" (-).

Иные учебно-методические материалы: Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме устного опроса и тестирования и промежуточному контролю в форме вопросов к зачету.
- подготовка к докладу;

Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится на практических занятиях

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

**5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Функциональное и диагностическое значение системы крови.
2. Предшественники эритроцитов, особенности их строения и метаболизма.

3. Предшественники лейкоцитов и их морфо-функциональные особенности.

4. Процесс преобразования мегакариобластов в тромбоциты.

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

1. Основные функциональные элементы крови.

2. Структура мембран эритроцитов.

3. Особенности строения различных видов лейкоцитов.

4. Строение тромбоцитов

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях с привлечением дополнительных источников информации; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал основываясь на литературных источниках; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут)
отлично	доклад содержит почти полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд- презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут)
очень хорошо	представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы
хорошо	представленная тема раскрыта, доклад содержит неполную информацию по представляемой теме, выступление неполностью отражает информацию доклада; но содержит демонстрационный материал (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и

Оценка	Критерии оценивания
	ответах на вопросы
удовлетворительно	выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал
неудовлетворительно	доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала
плохо	доклад не выполнен

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Назовите морфологические изменения в эритроцитах если в мазке крови наблюдаются измененные эритроциты по размеру, форме, цвету, содержат включения и в некоторых полях зрения выявляются эритроциты с ядрами
2. От каких факторов зависит интенсивность фагоцитозной реакции?

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1.  
В стационаре у больного забор крови провели после завтрака. Количество лейкоцитов составило  $13 \cdot 10^9$ /л

Задания:

Какой лейкоцитоз наблюдается у пациента?

Какие условия необходимо соблюдать перед забором кров?

Перечислите внелабораторные и внутрилабораторные погрешности исследования и к какому виду относится данная погрешность?

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	студент демонстрирует знание материала по разделу и современным публикациям; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Оценка «зачтено» ставится и в том случае, если студентом допущены незначительные неточности в ответах

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала

### **5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Определение методом Сали:

- Гемоглобина
- Гематокрита
- Эритроцитов
- Тромбоцитов

2. Гемолиз – это процесс ...

- разрушения тромбоцитов;
- образования лейкоцитов;
- разрушения эритроцитов;
- рассасывания тромба.

3. Средние показатели содержания лейкоцитов в периферической крови у человека составляют:

- $2-6 \times 10^9/\text{л}$ ;
- $6-8 \times 10^9/\text{л}$ ;
- $8-12 \times 10^9/\text{л}$

### **5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

1. Срок жизни эритроцитов человека составляет:

- 5–6 дней;
- 40–50 дней;
- 120 дней.

2. Белок транспорта анионов

- Анкирин
- Актин
- Спектрин
- Белок п.3
- Белок п.4

3. НАДФН<sub>2</sub>-оксидазная система сопряжена с

- гликолизом
- ГМФС
- Окислительным фосфорилирование
- Системой глутатиона



## Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	правильных ответов более 51%
не зачтено	правильных ответов менее 50%

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	отказа обучающегося от ответа	ошибки	х задач с некоторым и недочетами	некоторым и недочетами	ошибок и недочетов	без ошибок и недочетов	
--	-------------------------------	--------	----------------------------------	------------------------	--------------------	------------------------	--

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Функции крови, объем, депо крови.
2. Характеристика белковых фракций: альбуминов и глобулинов.
3. Локализация и строение кроветворной ткани человека. Гемопоэтические клетки. Процесс дифференцировки гемопоэтических клеток.
4. Кинетика эритропоэза. Физиология лейкопоэза, образование тромбоцитов.
5. Регуляция гемопоэза. Цитокинины. Роль клеточного микроокружения в регуляции гемопоэза.

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Белки плазмы. Функции и методы разделения белков.
2. Морфологические изменения эритроцитов: классификация и основные патологические проявления. Исследование эритроцитов в мазках крови.
3. Осмотическая резистентность эритроцитов. Способ определения.
4. Кривая Прайс-Джонсон, ее диагностическое значение.
5. Гемоглобин и гематокрит. Методы определения.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент посещал практические занятия, но имеет очень низкий средний балл за текущую

Оценка	Критерии оценивания
	успеваемость.
плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература:

1. Методы изучения стрессовых и адаптационных реакций организма по показателям системы крови : учебно-методическое пособие / А. В. Дерюгина, А. С. Корягин, С. В. Копылова, М. Н. Таламанова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Биологический факультет. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2010. - 25 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=849940&idb=0>.
2. Нормальная физиология / Брин В.Б., Захаров Ю.М., Мазинг Ю.А., Недоспасов В.О., Пятин В.Ф., Ткаченко Б.И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=645512&idb=0>.
3. Кровь и лимфа. Кроветворение : учебное пособие / Мутошвили Л. Р., Жданова О. Б., Окулова И. И., Макарова Н. А., Часовских О. В. - Киров : Кировский ГМУ, 2021. - 121 с. - Книга из коллекции Кировский ГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=804713&idb=0>.

### Дополнительная литература:

1. Давыдов В.В. Биохимия : учебник / Давыдов В.В.; Вавилова Т.П.; Островская И.Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-6953-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809558&idb=0>.
2. Кондратов Г. В. Соединительные ткани. Кровь: Методические рекомендации по изучению гистологических препаратов / Кондратов Г. В., Степанишин В. В., Кумиров С. Г. - Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2021. - 20 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МГАВМиБ им. К.И. Скрябина - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=758039&idb=0>.
3. Дерюгина Анна Вячеславовна. Электрофоретическая подвижность эритроцитов в качестве маркера адаптационных реакций организма : методические рекомендации / А. В. Дерюгина, М. А. Шабалин, Е. А. Грачева ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины, Кафедра физиологии и анатомии. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2020. - 21 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=794791&idb=0>.
4. Дерюгина Анна Вячеславовна. Эритроцит и интерференционная микроскопия : монография / А. В. Дерюгина, П. С. Игнатьев, М. Н. Иващенко ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 87 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795262&idb=0>.
5. Хомутов А. Е. Гепаринология: физиолого-биохимические и биомедицинские аспекты : учебное пособие / А. Е. Хомутов, А. В. Дерюгина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 635 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=795080&idb=0.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронные библиотеки (Znaniium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
2. Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
3. Научноёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
4. Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
5. DOAJ-Direktory of Open Access Journals
6. PLOS-Publik Library of Science

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: Лаборатория практикума укомплектована доской, учебной мебелью, переносным мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук), мойкой, микроскопами, центрифугой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Кравченко Галина Анатольевна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023 г., протокол № 2.