

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**

Биотехнология животных

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

19.04.01 - Биотехнология

---

Направленность образовательной программы

Общая биотехнология

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.03 Биотехнология животных 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-2: Способен анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	<p>ПК-2.1: Понимает и может описать правила оформления отчетных материалов по результатам исследований и разработок</p> <p>ПК-2.2: Может анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований и разработок</p> <p>ПК-2.3: Выбирает и применяет оптимальные технологические решения для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</p>	<p>ПК-2.1: Знать правила оформления отчетных материалов по биотехнологии крови. Уметь использовать отчетные материалы по биотехнологии крови для оформления отчетов Владеть правилами оформления отчетных материалов по биотехнологии крови.</p> <p>ПК-2.2: Знать основные положения о составе, функциях крови и ее элементах, биотехнологические процессы при использовании крови. Уметь применять теоретические знания для выполнения научно-исследовательских работ Владеть навыками использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских работ.</p> <p>ПК-2.3: Знать возможности использования современного оборудования для выполнения исследований крови Уметь использовать методы анализа крови для выполнения</p>	<p>Доклад-презентация</p> <p>Собеседование</p> <p>Тест</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Задания</p>

		научно-исследовательской работы и научно-исследовательских разработок. Владеть методами анализа крови для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских разработок.		
--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	24
- КСР	1
<b>самостоятельная работа</b>	<b>23</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>Зачёт</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	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Кровь как ценное сырье для производства биопрепаратов. Медицинские биотехнологии. «Препараты крови»	6	2	2	4	2
Тема 2. Состав, функции и свойства крови. Сравнительный анализ крови человека и животных.	5	2	2	4	1
Тема 3. Характеристика белков плазмы крови. Альбумины и глобулины.	6	2	2	4	2
Тема 4. Биотехнологические аспекты эффективной и безопасной переработки донорской плазмы	6	2	2	4	2
Тема 5. Эритроциты и гемоглобин.	6	2	2	4	2

Тема 6. Свойства и функциональные характеристики элементов белой крови.	6	2	2	4	2
Тема 7. Основные характеристики тромбоцитов, их участие в процессе гемостаза.	6	2	2	4	2
Тема 8. Группы крови.	6	2	2	4	2
Тема 9. Правила получения, транспортировки и хранения компонентов крови.	6	2	2	4	2
Тема 10. Кровезаменители.	6	2	2	4	2
Тема 11. Биохимические превращения изъятной крови	6	2	2	4	2
Тема 12. Биологические препараты и продукты из крови.	6	2	2	4	2
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	24	24	49	23

### Содержание разделов и тем дисциплины

1. Кровь как ценное сырье для производства биопрепаратов. Медицинские биотехнологии. «Препараты крови».  
«Препарат крови» – лекарственный препарат, произведенный промышленным способом из компонентов крови человека. К препаратам крови относятся альбумины, факторы свертывания крови и иммуноглобулины человеческого происхождения. Использование крови крупного рогатого скота в производстве пищевых продуктов.
2. Состав и функции крови. Функции крови, объем, депо крови. Химический состав и физико-химические свойства крови. Функциональное и диагностическое значение системы крови. Основные функциональные элементы крови. Вещества, переносимые плазмой крови.
3. Плазма крови. Характеристика белков плазмы крови. Альбумины и глобулины. Ферменты плазмы крови. Выделение методы фракционирования белков плазмы.
4. Эритроциты и гемоглобин. Число, форма, размеры эритроцитов. Функции эритроцитов. Строение эритроцитов. Гемоглобин: строение, взаимодействие гемоглобина с дыхательными газами, утилизация гемоглобина.
5. Свойства и функциональные характеристики элементов белой крови. Строение нейтрофилов, базофилов, эозинофилов, моноцитов, лимфоцитов. Их функции.
6. Основные характеристики тромбоцитов, их участие в процессе гемостаза. Строение и функции тромбоцитов. Сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз.
7. Группы крови. Агглютинины и агглютиногены.
8. Правила получения, транспортировки и хранения компонентов крови.
9. Кровезаменители.
10. Биохимические превращения изъятной крови. Стабилизация крови. Дефибринирование изъятной крови. Сепарирование крови. Выделение белков крови и консервация. Обесцвечивание крови. Сушка крови. Автолитические превращения.
11. Биологические препараты и продукты из крови. Получение фибрина. Получение альбумина. Гематоген.

### 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.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- подготовка к тестовым заданиям;
- подготовка докладов с презентацией и собеседованиям;
- подготовка рефератов
- подготовку к зачету.

Подготовка к тестам

Тесты представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к тестированию и устному опросу необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Требования к докладу с презентацией:

- культура исполнения – аккуратность и симметричность расположения элементов на слайдах, подбор шрифтов и цвета, обоснованность использования тех или иных цветовых решений;
- выразительность – предпочтение графическому решению перед текстовым, схематичному, но наглядному рисунку перед фотографией;
- информативность – предпочтение отдается тем слайдам, которые несут конкретную идею или информацию перед проходными, изготовленными в «декоративных» целях;
- чувство меры – использование анимации, звуковых эффектов должно быть мотивированным, а общее впечатление должно работать на главную идею;
- лаконичность – слайды не должны быть перегружены деталями. Использование карт, схем, блок-схем, диаграмм и пр. может быть признано удачным только в том случае, если они выполнены в достаточно генерализованном виде; чрезмерная детализация считается недостатком;
- логичность и убедительность – презентация должна нести слушателям определенную мысль, редко – две или три, тесно связанные друг с другом. Слайды, следующие один за другим, имеют своей целью убедить аудиторию в чем-то, привлечь ее внимание к каким-либо фактам и т.д. Последовательность может быть четкой цепочкой формально-логических рассуждений, а может быть набором ярких, выразительных и наглядных примеров;
- этичность – высоко оценивается дружественный стиль презентации, умеренность в использовании негативных образов, мрачных красок, апелляций к отрицательным эмоциям.

При оценке докладов - презентаций в целом учитываются следующие основные критерии:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на

дополнительные, уточняющие вопросы);

- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота;
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, творческий подход,
- качество доклада и презентации.

Подготовка к зачету

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

## **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-2:**

1. Сферы применения крови в биотехнологии.
2. Биотехнологические аспекты эффективной и безопасной переработки донорской плазмы: проблемы и перспективы.
3. Методы разделения белков плазмы.
4. Возможности создания универсальной искусственной крови.
5. Подхода к созданию кровезаменителей.

#### **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

Оценка	Критерии оценивания
	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 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

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

Задание 1. Функциональное и диагностическое значение системы крови.

Задание 2. Основные функциональные элементы крови.

Задание 3. Дайте рекомендации способов центрифугирования для подготовки плазмы, богатой тромбоцитами; получения мембран эритроцитов; разделения клеток крови.

Задание 4. Что более значимо в организме гликопротеины (липопротеины)?

Обоснуйте ответ, приведите примеры. Как построить научно-исследовательскую работу для доказательства Вашего ответа

Задание 5. При анализе электрофореграммы белков не выявлена фракция фибриногена. Почему? Ответ поясните? Составьте описание электрофореграммы плазмы и сыворотки крови.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

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

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

1. Методом Сали определяют содержание:
2. Гемоглобина+
3. Гематокрита
4. Эритроцитов
5. Тромбоцитов

2. Гемолиз – это процесс ...

1. разрушения тромбоцитов;
2. образования лейкоцитов;
3. разрушения эритроцитов;+
4. рассасывания тромба.

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

1.  $2-6 \times 10^9/\text{л}$ ;
2.  $6-8 \times 10^9/\text{л}$ ;+
3.  $8-12 \times 10^9/\text{л}$ ;

4. Что такое лейкоцитарная формула?

1. численное содержание лейкоцитов в периферической крови;
2. процентное соотношение разных видов лейкоцитов;+
3. процентное соотношение нейтрофилов, эозинофилов и базофилов.

5. Взятие крови для получения плазмы осуществляется с



1. цитратом натрия+
2. глюконатом
3. физиологическим раствором
4. раствором Рингера

### 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 отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
---------------	--	---	--	--	--	--	---

### 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 - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Общие представления о внутренней среде организма.
2. Функции крови, объем, депо крови.
3. Стабилизация крови.
4. Искусственная кровь. Кровезаменители. Перфторуглероды «голубой крови».

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Удовлетворительный уровень подготовки. Студент имеет теоретические знания, может

Оценка	Критерии оценивания
	сделать ошибки при ответе на вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и дать правильный ответ.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы.

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

Основная литература:

1. Загоскина Н. В. Биотехнология : учебник и практикум / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 381 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13546-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=843254&idb=0>.
2. Сергеев И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение : учебник и практикум / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. - Москва : Юрайт, 2023. - 258 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8760-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848740&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Кровезаменители с газотранспортной функцией – перфторан («голубая кровь») и геленпол / Кричевский А. Л., Галеев И. К., Свиридова И. А., Хорошилова Л. С. - Кемерово : КемГУ, 2009. - 97 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КемГУ - Медицина. - ISBN 978-5-8353-0982-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=684941&idb=0>.
2. Биотехнология : в 8 кн. 1. Проблемы и перспективы / под ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова ; авт. кн.: Н. С. Егоров, А. В. Олескин, В. Д. Самуилов. - М. : Высшая школа, 1987. - 159 с. : ил. - 0.40., 24 экз.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная мебель, доска, экран, проектор, переносное мультимедийное оборудование (ноутбук), беспроводной Интернет, лицензионное программное обеспечение.  
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной

программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 19.04.01 - Биотехнология.

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

Заведующий кафедрой: Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 5.12.2023, протокол № 2.