

| | | | |
|--|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.08.2024 19:38:59 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3 | МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Спецпрактикум (Кровь, методы исследования крови) (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|--|--|--------|

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Спецпрактикум (Кровь, методы исследования крови) (научный семинар)

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов
и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

освоение навыков приготовления мазков крови с последующей оценкой морфофункционального состояния структурных компонентов крови.

Задачи дисциплины:

1. Овладеть знаниями об ультраструктурной организации и функциональном значении форменных элементов крови.

2. Научить студентов готовить мазок крови.

3. Освоить методы подсчета форменных элементов крови, в т. ч. лейкоцитарной формулы.

4. Ознакомить студентов с гистохимическими методами исследования форменных элементов крови.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.

УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.ДВ.01.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Цитология и гистология

Молекулярные основы цитологии

Техника приготовления гистологических препаратов

Специализированная практика по направленности "Биология"

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Для достижения УК-1.1 знать: источники информации по дисциплине «Методы исследования крови».

Для достижения УК-1.1 знать: основные разделы и содержание гистологии, цитологии.

Уметь:

Для достижения УК-1.1 уметь: оценивать состояние живых систем с помощью гистологических, гистохимических и физиологических методов.

Для достижения УК-1.1 уметь: представлять результаты лабораторных исследований форменных элементов крови.

Для достижения УК-1.1 уметь: критически оценивать полученную в ходе исследования информацию.

Владеть:

Для достижения УК-1.1 владеть: опытом работы с электронными базами данных по гистологии, цитологии, физиологии.

Для достижения УК-1.1 владеть: опытом работы с лабораторными животными.

Для достижения УК-1.1 владеть: опытом световой микроскопии мазка крови человека.

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Для достижения УК-2.2 знать: основные гистохимические реакции, их применение в биологии.

Для достижения УК-2.2 знать: способы исследования крови как ткани.



Для достижения УК-2.2 знать: особенности гистофизиологии форменных элементов крови в онтогенезе.

Уметь:

Для достижения УК-2.2 уметь: по характерным изменениям тинкториальных свойств и морфологических структур форменных элементов крови делать заключение о некоторых формах патологии, в том числе изменениях, связанных с вредными условиями производства.

Для достижения УК-2.2 уметь: оценивать состояние живых систем с помощью гистологических, гистохимических и физиологических методов.

Владеть:

Для достижения УК-2.2 владеть: опытом работы с наглядными пособиями: гистологическим атласом, световым микроскопом, гистологическими препаратами, мазками крови человека и животных, учебными таблицами, схемами, микрофотографиями, мультимедийными презентациями.

Для достижения УК-2.2 владеть: опытом работы с оборудованием и инструментарием, реактивами применяемым в цитологии, гистологии, гистохимии и физиологии.

Для достижения УК-2.2 владеть: опытом световой микроскопии мазка крови человека.

Для достижения УК-2.2 владеть: методиками гистохимического окрашивания мазков крови для изучения различных структур форменных элементов крови.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | Для достижения УК-1.1 знать: источники информации по дисциплине «Методы исследования крови». |
| 3.1.2 | Для достижения УК-1.1 знать: основные разделы и содержание гистологии, цитологии. |
| 3.1.3 | Для достижения УК-2.2 знать: основные гистохимические реакции, их применение в биологии. |
| 3.1.4 | Для достижения УК-2.2 знать: способы исследования крови как ткани. |
| 3.1.5 | Для достижения УК-2.2 знать: особенности гистофизиологии форменных элементов крови в онтогенезе. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | Для достижения УК-1.1 уметь: оценивать состояние живых систем с помощью гистологических, гистохимических и физиологических методов. |
| 3.2.2 | Для достижения УК-1.1 уметь: представлять результаты лабораторных исследований форменных элементов крови. |
| 3.2.3 | Для достижения УК-1.1 уметь: критически оценивать полученную в ходе исследования информацию. |
| 3.2.4 | Для достижения УК-2.2 уметь: по характерным изменениям тинкториальных свойств и морфологических структур форменных элементов крови делать заключение о некоторых формах патологии, в том числе изменениях, связанных с вредными условиями производства. |
| 3.2.5 | Для достижения УК-2.2 уметь: оценивать состояние живых систем с помощью гистологических, гистохимических и физиологических методов. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | Для достижения УК-1.1 владеть: опытом работы с электронными базами данных по гистологии, цитологии, физиологии. |
| 3.3.2 | Для достижения УК-1.1 владеть: опытом работы с лабораторными животными. |
| 3.3.3 | Для достижения УК-1.1 владеть: опытом световой микроскопии мазка крови человека. |
| 3.3.4 | Для достижения УК-2.2 владеть: опытом работы с наглядными пособиями: гистологическим атласом, световым микроскопом, гистологическими препаратами, мазками крови человека и животных, учебными таблицами, схемами, микрофотографиями, мультимедийными презентациями. |
| 3.3.5 | Для достижения УК-2.2 владеть: опытом работы с оборудованием и инструментарием, реактивами применяемым в цитологии, гистологии, гистохимии и физиологии. |
| 3.3.6 | Для достижения УК-2.2 владеть: опытом световой микроскопии мазка крови человека. |
| 3.3.7 | Для достижения УК-2.2 владеть: методиками гистохимического окрашивания мазков крови для изучения различных структур форменных элементов крови. |



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 34,5 : контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5 | Виды контроля в семестрах: зачеты 7 |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. 1. Гистофизиология крови | | | |
| 1.1 | Кровь. Функции крови. План строения. Плазма. Эритроциты: содержание, строение разновидностей, функции (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 4 | Л1.1Л2.1 |
| 1.2 | Кровь. Лейкоциты: содержание, разновидности, строение, функции. Гранулоциты. Агранулоциты. Лейкоцитарная формула: понятие, значение (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 4 | Л1.1Л2.1 |
| 1.3 | Кровь. Тромбоциты: содержание, строение, функции. Гемограмма: понятие, значение (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 2 | Л1.1Л2.1 |
| 1.4 | Унитарная теория кроветворения. Эмбриональное и постэмбриональное кроветворение. /Ср/ | 7 | 3 | Л1.1Л2.1 |
| 1.5 | Мезенхима: источник развития, особенности строения, пути дифференцировки, значение. /Ср/ | 7 | 3 | Л1.1Л2.1 |
| 1.6 | Группы крови человека: типология, совместимость, определение. Переливание крови. /Ср/ | 7 | 4 | Л1.1Л2.1 |
| | Раздел 2. 2. Методы исследования крови | | | |
| 2.1 | Забор крови у человека и животных. Техника приготовления мазков крови. Окраска мазков крови. Морфологические и цитохимические методы исследования (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 3 | Л1.1Л2.1 |
| 2.2 | Подсчет форменных элементов крови. Показатели гемограммы и лейкоцитарной формулы. СОЭ: понятие, значение (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 3 | Л1.1Л2.1 |
| 2.3 | Цитохимическое исследование белков в лейкоцитах крови (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 4 | Л1.1Л2.1 |
| 2.4 | Цитохимическое исследование липидов в лейкоцитах крови (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 4 | Л1.1Л2.1 |
| 2.5 | Цитохимическое исследование углеводов в лейкоцитах крови (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 4 | Л1.1Л2.1 |
| 2.6 | Цитохимическое исследование ферментов в лейкоцитах крови (в форме практической подготовки) /Пр/ | 7 | 6 | Л1.1Л2.1 |
| 2.7 | Клинический анализ крови: проведение анализа, методы исследования, показатели крови. /Ср/ | 7 | 4 | Л1.1Л2.1 |
| 2.8 | Белки: история изучения, свойства, структура, синтез. Жизненный цикл белков. Функции белков в организме человека /Ср/ | 7 | 6 | Л1.1Л2.1 |
| 2.9 | Простые и сложные углеводы. Пространственная изомеризация. Биосинтез и основные источники углеводов, их биологическая роль. /Ср/ | 7 | 6 | Л1.1Л2.1 |
| 2.10 | Липиды: классификация, строение, биологические функции. Липиды в диете человека. /Ср/ | 7 | 8,5 | Л1.1Л2.1 |
| | Раздел 3. 3. Иная контактная работа | | | |



| | | | | |
|--|---|---|--------|----------|
| Рабочая программа дисциплины "Спецпрактикум (Кровь, методы исследования крови) (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | | стр. 6 | |
| 3.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 7 | 3,5 | Л1.1Л2.1 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Опрос.
Контрольная работа.
Опрос-демонстрация.
Доклад с презентацией.
Тестовый контроль, в том числе компьютерный.
Научный отчет.
Зачет.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Контрольные вопросы к оценочным средствам (опрос, контрольная работа):

1. Функции крови.
2. Источник развития крови.
3. План строения крови как ткани внутренней среды.
4. Характеристика межклеточного вещества крови - плазмы.
5. Биохимический анализ крови.
6. Эритроциты: содержание, размеры. Понятие о пойкилоцитозе и анизоцитозе.
7. Строение эритроцита. Особенности рецепторного аппарата мембраны эритроцита.
8. Гемоглобин: понятие, виды, значение.
9. Функции эритроцитов.
10. Определение групп крови по эритроцитам.
11. Характеристика ретикулоцита.
12. Нейтрофилы: строение, разновидности, функциональное значение.
13. Эозинофилы: строение, разновидности, функциональное значение.
14. Базофилы: строение, разновидности, функциональное значение.
15. Моноциты: строение, функциональное развитие.
16. Морфологическая и функциональная характеристика лимфоцитов.
17. Роль В- лимфоциты в реакции гуморального иммунитета.
18. Т-лимфоциты и клеточный иммунитет.
19. Понятие о лейкоцитарной формуле.
20. Содержание тромбоцитов в периферической крови.
21. Форма и строение тромбоцитов.
22. Характеристика грануламера тромбоцитов.
23. Функции тромбоцитов.
24. Основные стадии образования тромба.
25. Гемограмма: понятие, значение.
26. Основные методы забора крови у человека и животных.
27. Забор крови у подопытных животных.
28. Техника приготовления мазков крови человека и животных.
29. Фиксация мазков подопытных животных.
30. Основные методики окрашивания мазков крови.
31. Окрашивание мазков подопытных животных по Романовскому – Гимзе, Маю – Грюнвальду, гематоксилином – эозином.
32. Современные морфологические и цитохимические методы исследования крови.
33. Классические методы подсчета эритроцитов в периферической крови.
34. Классические методы подсчета лейкоцитов в периферической крови.
35. Определение количества эритроцитов в крови (в счетной камере Горяева).
36. Определение количества лейкоцитов в крови (в счетной камере Горяева).
37. Показатели гемограммы.
38. Подсчет лейкоцитарной формулы крови.
39. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) по методу Панченкова.
40. Классификация белков, их структура, отличительные особенности.
41. Основные методы цитохимии белков в клетках крови.
42. Методы выявления суммарных белков.
43. Методы выявления NH₂- групп и SH-групп, связанных с белком.
44. Контрольные реакции: их специфичность, принцип, оценка.



45. Классификация липидов, их химическая структура, значение.
46. Основные методы выявления липидов, в том числе общих липидов, связанных липидов, нейтральных липидов, сложных липидов.
47. Основные контрольные реакции при выявлении липидов, их принцип и трактовка.
48. Классификация углеводов, их химическая структура, значение.
49. Цитохимические реакции для выявления углеводов в клетках крови.
50. Методы выявления гликогена.
51. Методы выявления кислых мукополисахаридов.
52. Ферменты: общее понятие, специфические свойства.
53. Строение ферментов.
54. Классификация ферментов.
55. Цитохимические методы выявления ферментов в клетках крови.
56. Цитохимические реакции для выявления кислой и щелочной фосфатаз в клетках крови.
57. Цитохимические реакции для выявления пероксидазы.
58. Цитохимические реакции для выявления сукцинатдегидрогеназы.

Список гистологических препаратов и электронограмм для текущей аттестации в формате опроса-демонстрации.

Список гистологических препаратов для практических занятий:

1. Мезенхима - эмбриональная соединительная ткань
2. Мазок крови лягушки
3. Мазок крови человека
4. Мазок крови человека, окраска по Романовскому

Список электронограмм для практических занятий:

1. Эритроциты крови
2. Тромбоциты крови
3. Нейтрофил
4. Эозинофил
5. Базофил
6. Моноцит
7. Лимфоцит
8. В - лимфоцит
9. Т- лимфоцит
10. Реснитчатые эпителиальные клетки трахеи.

Темы докладов с презентацией:

1. Современные методы диагностики крови.
2. Особенности клеточного состава крови у различных представителей животного мира.
3. Состояние и перспективы донорства крови человека в России.
4. Возрастные особенности плазмы и форменных элементов крови.
5. Методы автоматизированного подсчета форменных элементов крови.
6. Радиоизотопные методы исследования.
7. Иммунохимические методы изучения белков.
8. Радиоавтографические методы изучения белков.
9. Современные методы цитохимии ферментов в клетках крови и перспективы их развития.

Тестовый контроль, в том числе компьютерный.
Каков источник эмбрионального развития крови?

- Эктодерма.
- Промежуточная мезодерма.
- Мезенхима.
- Внезародышевая энтодерма.
- Вентральная мезодерма.

Какая функция крови является главной?

- Защитная.
- Участие в гуморальной регуляции.
- Участие в поддержании гомеостаза.
- Транспортная.



• Участие в терморегуляции.

Какую объемную часть крови составляет плазма?

- 40-45%.
- 45-50%.
- 55-60%.
- 60-65%.
- 65-70%.

Какое среднее количество эритроцитов у мужчин?

- 3,7-4,9x10¹²/л.
- 2,8-3,5x10¹²/л.
- 3,9-5,5x10¹²/л.
- 4,5-5,5x10¹²/л.

Какое среднее количество эритроцитов у женщин?

- 3,7-4,9x10¹²/л.
- 2,8-3,5x10¹²/л.
- 3,9-5,5x10¹²/л.
- 4,5-6x10¹²/л.

Каким термином называется увеличение количества эритроцитов?

- Эритропения.
- Пойкилоцитоз.
- Анизоцитоз.
- Эритроцитоз.

Каким термином обозначается уменьшение количества эритроцитов?

- Эритропения.
- Пойкилоцитоз.
- Анизоцитоз.
- Эритроцитоз.

Назовите лейкоциты, ответственные за синтез гистамина.

- Базофильный лейкоцит.
- Нейтрофильный лейкоцит.
- Лимфоцит.
- Эозинофильный лейкоцит.
- Моноцит.

Каков средний диаметр эритроцита?

- 5,1-5,9 мкм.
- 6,1-6,9 мкм.
- 7,1-7,9 мкм.
- 8,1-8,9 мкм.
- 9,1-9,9 мкм.

Какое процентное содержание ретикулоцитов от общего количества эритроцитов?

- 0-05%.
- 2-8%.
- 1-5%.
- 18-38%.
- 45-75%.

Какое среднее количество лейкоцитов у взрослого здорового человека?

- 6,0-8,0x10⁹/л.
- 10,0-30,0x10⁹/л.
- 4,0-9,0x10⁹/л.
- 3,9-5,5x10¹²/л.
- 200-300x10⁹/л.



Каково процентное содержание нейтрофилов от общего количества лейкоцитов?

- 65-75%.
- 1-5%.
- 0,5-1%.
- 2-8%.
- 18-38%.

Какой клетке принадлежит функция синтеза иммуноглобулинов?

- Эритроцит.
- Моноцит.
- Базофильный лейкоцит.
- Плазмочит.
- Эозинофильный лейкоцит.
- Нейтрофильный лейкоцит.

Какова основная функция нейтрофилов?

- Образование антител.
- Фагоцитоз микроорганизмов и мелких частиц.
- Фагоцитоз комплекса антиген-антитело.
- Инактивация гистамина.
- Участие в аллергических и анафилактических реакциях.

Каково процентное содержание эозинофилов от общего количества лейкоцитов?

- 65-75%.
- 1-5%.
- 0,5-1%.
- 2-8%.
- 18-38%.

Каковы основные функции эозинофилов?

- Инактивация гистамина.
- Фагоцитоз микроорганизмов и мелких частиц.
- Фагоцитоз комплекса антиген-антитело.
- Участие в аллергических и анафилактических реакциях.

Каково процентное содержание базофилов от общего количества лейкоцитов?

- 65-75%.
- 1-5%.
- 0,5-1%.
- 2-8%.
- 18-38%.

Каково процентное содержание лимфоцитов от общего количества лейкоцитов?

- 65-75%.
- 1-5%.
- 0,5-1%.
- 2-8%.
- 18-38%.

Каково процентное содержание моноцитов от общего количества лейкоцитов?

- 65-75%.
- 1-5%.
- 0,5-1%.
- 2-8%.
- 18-38%.

Каково среднее общее количество тромбоцитов у взрослого здорового человека?

- 6,0-8,0x10⁹/л.
- 10,0-30,0x10⁹/л.



- 4,0-9,0x10⁹/л.
- 3,9-5,5x10¹²/л.
- 200-300x10⁹/л.

К какому типу структур относятся тромбоциты?

- Это клетки крови.
- Это фрагменты цитоплазмы мегакариоцитов.
- Это фрагменты цитоплазмы эритроцитов.
- Это фрагменты лейкоцитов.
- Это фрагменты цитоплазмы эндотелиоцитов.

Как долго нейтрофилы циркулируют в крови?

- 5 - 10 минут.
- 8 - 12 часов.
- 24 - 48 часов.
- 30 - 40 дней.
- 1 - 2 года.

Проведен анализ крови у взрослого человека. Укажите отклонения от нормы.

- Базофилы - 0,5 %.
- Эозинофилы - 4 %.
- Моноциты - 5 %.
- Палочкоядерные нейтрофилы - 15 %.
- Нейтрофилы - 60 %.

Какая клетка дифференцируется в макрофаг после выхода из кровотока?

- Нейтрофил.
- Эозинофил.
- Базофил.
- Моноцит.
- Лимфоцит.

Где впервые начинается эмбриональный гемопоэз?

- Печень.
- Селезенка.
- Красный костный мозг.
- Желточный мешок.
- Лимфатические узлы.

Укажите клетки в норме поступают из красного костного мозга в кровь.

- Мегакариоцит.
- Оксифильный эритробласт.
- Ретикулоцит.
- Ретикулярные клетки.
- Миелобласты.

Что содержится в эритроците здорового человека?

- Гепарин.
- Серотонин.
- Миоглобин.
- Гемоглобин.
- Карбоксигемоглобин.

Что входит в состав специфических гранул нейтрофильных лейкоцитов?

- Серотонин.
- Лизоцим.
- Гистамин.
- Фагоцитин.
- Пероксидаза.



Отметить компоненты специфических гранул базофилов человека.

- Пероксидаза.
- Гистамин.
- Гепарин.
- Серотонин.
- Лизоцим.

Что входит в состав специфических гранул эозинофилов?

- Основной катионный белок.
- Серотонин.
- Пероксидаза.
- Гистамин.
- Гистаминаза.

Темы и структура отчета по научной работе:

1. Кровь. Функции крови. План строения. Плазма. Эритроциты: содержание, строение разновидностей, функции.
2. Кровь. Лейкоциты: содержание, разновидности, строение, функции. Гранулоциты. Агранулоциты. Лейкоцитарная формула: понятие, значение.
3. Кровь. Тромбоциты: содержание, строение, функции. Гемограмма: понятие, значение.
4. Забор крови у человека и животных. Техника приготовления мазков крови. Окраска мазков крови. Морфологические и цитохимические методы исследования.
5. Подсчет форменных элементов крови. Показатели гемограммы и лейкоцитарной формулы. СОЭ: понятие, значение.
6. Цитохимическое исследование белков в лейкоцитах крови
7. Цитохимическое исследование липидов в лейкоцитах крови
8. Цитохимическое исследование углеводов в лейкоцитах крови
9. Цитохимическое исследование ферментов в лейкоцитах крови.

Работа № Название

Цель:

обоснование проведения работы, предмет исследования;

Материалы и методы:

объекты исследования, оборудование;

Ход работы:

описывается пошаговый алгоритм проведения работ;

Результаты:

Просмотр препаратов при световой микроскопии с использованием объективов малого и большого увеличения.

Выполнение контрольных рисунков по препарату исследуемого гистологического материала.

Выводы:

объясняются результаты работы с использованием теоретического материала, обосновываются обнаруженные структуры.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Кровь. План строения крови. Плазма: понятие, состав, значение.
2. Кровь. План строения крови. Эритроциты: содержание, строение, продолжительность жизни, размеры, значение. Ретикулоциты: понятие, содержание, строение.
3. Кровь. План строения крови. Лейкоциты: понятие, содержание, характеристика, разновидности, значение. Лейкоцитарная формула.
4. Кровь. План строения крови. Гранулоциты: понятие, разновидности. Нейтрофилы: понятие, разновидности, содержание, строение, функциональное значение.
5. Кровь. План строения крови. Лейкоциты: понятие, разновидности, общая характеристика. Гранулоциты: понятие, разновидности. Эозинофилы: содержание, продолжительность жизни, строение, функциональное значение.
6. Кровь. План строения крови. Лейкоциты: понятие, разновидности, общая характеристика. Базофилы: содержание, продолжительность жизни, строение, функциональное значение.
7. Кровь. План строения крови. Лейкоциты: понятие, разновидности, общая характеристика. Агранулоциты: понятие, разновидности. Лимфоциты: содержание, разновидности, строение, функциональное значение.
8. Кровь. План строения крови. Лейкоциты: понятие, разновидности, общая характеристика. Агранулоциты: понятие, разновидности. Моноциты: содержание, разновидности, строение, функциональное значение.



Рабочая программа дисциплины "Спецпрактикум (Кровь, методы исследования крови) (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 12

9. Кровь. План строения крови. Тромбоциты: содержание, продолжительность жизни, строение, функциональное значение.
10. Гемограмма и лейкоцитарная формула: понятие, значение, написание.
11. Техника приготовления мазков крови.
12. Цитохимические методы исследования белков в клетках крови.
13. Цитохимические методы исследования липидов в клетках крови.
14. Цитохимические методы исследования углеводов в клетках крови.
15. Цитохимические методы исследования ферментов в клетках крови.

6.4. Критерии оценивания

Опрос.

Представляет собой текущий выборочный устный опрос при фронтальном опросе с выставлением оценки на занятии. Оценка «отлично» ставится, если студент дал полный ответ и показал глубокие теоретические знания по каждому из вопросов.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дал полный ответ, но допускает неточности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент знает основной материал по каждому вопросу, но допускает многочисленные неточности.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает материал задаваемых вопросов или имеет поверхностные знания по всем вопросам.

Контрольная работа.

Представляет собой письменный поименный опрос по индивидуальным заданиям со 100% охватом студентов, требующий небольшого времени для ответа (в том числе в форме рисунка, схемы) и позволяющий оценить исходный уровень знаний. Оценка «отлично» ставится, если студент дал полный, последовательный и логичный ответ, сопровождаемый рисунками и/или схемами по каждому из вопросов.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дал полный, последовательный и логичный ответ по каждому из вопросов, но допускает неточности теоретического и иллюстративного характера.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент знает основной материал по каждому вопросу, но допускает многочисленные неточности, в том числе иллюстративного характера.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает материал задаваемых вопросов или имеет поверхностные знания по всем вопросам и не может воспроизвести рисунки/схемы.

Опрос-демонстрация.

Данный вид контроля и оценки знаний представляет собой устный ответ студента, сопровождающийся подробной иллюстрацией структур и их особенностей на таблицах, схемах, муляжах, влажных макропрепаратах, анатомическом атласе, мультимедийной презентации или зарисовкой на доске. Данная форма оценочного средства является ведущей по данной дисциплине.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент дал полный ответ и показал глубокие теоретические знания по каждому из вопросов; четко и однозначно показывает требуемые структуры и их составные части на различном иллюстративном материале и свободно в них ориентируется.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дал полный ответ, но допускает неточности; четко показывает требуемые структуры и их составные части на различном иллюстративном материале, но допускает незначительные ошибки, в том числе в ориентации структурных элементов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент знает основной материал по каждому вопросу, но допускает многочисленные неточности, показывает требуемые структуры и их составные части на иллюстративном материале, но допускает многочисленные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, в том случае, если студент не знает материал задаваемых вопросов или имеет поверхностные знания по всем вопросам и не может найти требуемый объект и/или его составные части на иллюстративном материале и не ориентируется в его/их структурах.

Доклад с презентацией:

Критерии оценки слайд - презентации:

- соответствие излагаемого материала теме выбранного сообщения;
- глубина раскрытия материала;
- разносторонний взгляд, имеющийся в современной науке на рассматриваемый автором вопрос;
- использование иллюстративного материала (схемы, таблицы, фотографии и т.п.);

Оценка «отлично» ставится при полном, логичном и последовательном представлении материала, отсутствии



смысловых, орфографических и пунктуационных ошибок, при наличии четко сформулированных заключения и/или выводах. При соблюдении требований к оформлению слайд - презентациям.
Оценка «хорошо» ставится при полном представлении материала, но содержащем незначительные смысловые, орфографические и пунктуационные ошибки; незначительные нарушения требований к оформлению слайд - презентации. Выводы и/или заключение не в полной мере отражают изучаемый материал.

Оценка «удовлетворительно» ставится при неполном и непоследовательном представлении изучаемого студентом материала, при наличии нескольких грубых смысловых ошибок и грубых нарушений требований к оформлению слайд - презентаций. При наличии многочисленных орфографических и пунктуационных ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при поверхностном рассмотрении представляемого научного вопроса или наличии многочисленных грубых смысловых ошибок; в случае, когда в работе отсутствуют значительные разделы представляемого материала.

Тестовый контроль, в том числе компьютерный.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для теста:

Набранная сумма баллов (% правильно выполненных заданий) (максимум – 100)

Менее 64 – "Неудовлетворительно"

65-74 – "Удовлетворительно"

75-84 – "Хорошо"

85-100 – "Отлично"

Научный отчет.

Представляет собой форму представления результатов малого научного исследования.

Цели и задачи выполнения научного отчета:

- углубить теоретические знания, полученные в учебном процессе;
- научиться применять полученные в ходе учебного процесса теоретические знания на практике;
- научиться представлять полученные в ходе исследования научные данные, иллюстрируя их рисунками, фотографиями, схемами;
- выделять основные фактические сведения, обнаруживать закономерности и тенденции развития явлений и процессов;
- научиться анализировать полученную в ходе исследования информацию и на ее основе делать заключение и выводы.

Структура научного отчета:

- титульный лист;
- оглавление;
- обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- краткий обзор литературы по исследуемому вопросу;
- характеристика материала и методов исследования, ход исследования;
- результаты исследования и их обсуждение;
- заключение и выводы;
- список использованной литературы;
- приложение.

Общие требования к написанию научного отчета:

- четкая структура;
- краткость и точность формулировок и результатов исследования;
- правильное использование научных терминов;
- последовательность и логичность изложения;
- аргументация всех заключений;
- доказательность выводов;
- использование иллюстративного материала (схемы, таблицы, фотографии, аудио и видеозаписи и т.п.);
- отсутствие многочисленного прямого цитирования и механического перенесения материала из учебников, научных статей, методических рекомендаций или Интернета.

Оценка «отлично» ставится при четком, полном, логичном и последовательном изложении научного материала; отсутствии научных, терминологических, орфографических и пунктуационных ошибок; при наличии аргументированных и четко сформулированных заключений и выводах. При точном соблюдении требований к оформлению научного отчета.

Оценка «хорошо» ставится при четком, полном, логичном и последовательном раскрытии научного материала, но содержащем незначительные терминологические, орфографические и/или пунктуационные ошибки;



незначительные нарушения требований к оформлению отчета. Выводы и заключение аргументированы. Оценка «удовлетворительно» ставится при нечетком, неполном и/или непоследовательном раскрытии изучаемого научного материала; при наличии нескольких грубых научных/терминологических ошибок и нарушений требований к оформлению отчета. При наличии многочисленных орфографических и пунктуационных ошибок. Выводы и заключение аргументированы не в полной мере.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при поверхностном рассмотрении изучаемого научного вопроса или наличии многочисленных грубых научных и терминологических ошибок; в случае, когда в работе отсутствуют значительные разделы отчета. Выводы и заключение не аргументированы или отсутствуют.

Зачёт.

Критерии оценки:

"Зачтено". Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

"Не зачтено". Студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. Или, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения

фактов, не устанавливает межпредметные связи. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|------|--|--|-------------------------------|--------|
| Л1.1 | Студеникина Т. М., Вылгжанина Т. А., Островская Т. И., Стельмах И. А. | Гистология, цитология и эмбриология (http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64893) | Минск : Новое знание, 2013 | ЭБС |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|------|---|--|---------------------------------|--------|
| Л2.1 | Сахно Н. В., Ватников Ю. А., Ленченко Е. М., Шевченко А. Н., Туткышбай И. А., Андреева О. Н., Куликов Е. В. | Электронная микроскопия в клинической ветеринарии: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/131034) | Санкт-Петербург : Лань, 2020 | ЭБС |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| Э1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?)eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный. https://elibrary.ru | | | |
| Э2 | КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) http://cyberleninka.ru http://cyberleninka.ru | | | |



| | | |
|---|---|---------|
| Рабочая программа дисциплины "Спецпрактикум (Кровь, методы исследования крови) (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | стр. 15 |
| Э3 | Руководство-атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии (https://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/histology/histology/) Список экзаменационных микрофотографий и схем. – Новосибирск, 2019. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный. https://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/histology/histology/ | |
| Э4 | Histology Guide virtual histology laboratory [Электронный ресурс]. – URL.: http://histologyguide.com/ http://histologyguide.com/ | |
| 7.3 Перечень информационных технологий | | |
| 7.3.1 Программное обеспечение | | |
| MS Office365 | | |
| LMS Moodle | | |
| 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы | | |
| 1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?)eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный. | | |
| 2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный. | | |
| 3. Президентская библиотека (https://www.prlib.ru/) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – Санкт Петербург, 2009 – . – URL: https://www.prlib.ru/ . – Текст : электронный. | | |
| 4. WebofScience (https://apps.webofknowledge.com) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. | | |
| 5. Scopus (https://www.scopus.com) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: http://www.scopus.com/ . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный | | |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| |
|---|
| Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. |
| Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное оборудование. |
| Для проведения занятий в форме практической подготовки используются учебные лаборатории ФГБОУ ВО «ЧелГУ», оснащенные специальным оборудованием, либо помещения и оборудование профильных организаций на основании заключенных долгосрочных договоров о практической подготовке обучающихся при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей). |
| Лабораторные занятия проводятся в "Учебной лаборатории цитологии и гистологии". Лаборатория оснащена необходимыми приборами: |
| - Микроскопы; |
| - Мультимедийное оборудование; |
| - Лабораторная посуда; |
| - Наборы электронограмм; |
| - Реактивы для морфологических методов исследования. |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины «Спецпрактикум (Кровь, методы исследования крови)» требует внимательного изучения всех предложенных тем. Общий принцип построения работы - последовательное изучение материала "от простого к сложному". В соответствии с этим каждая тема начинается с обсуждения ряда ключевых понятий и теоретических вопросов по гистофизиологии крови и методам исследования крови, позволяющего приступить к изучению нового раздела дисциплины. Для качественного усвоения данной дисциплины необходимо готовиться к практическим занятиям.



Практические занятия реализуются в форме практической подготовки.

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. СРС предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и ассистивных информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств



(рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой CleVu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**06.03.01 Направление подготовки Биология, РПД Спецпрактикум
(Кровь, методы исследования крови) (научный семинар), 2024 год
набора, очная форма обучения**

Проректор по учебной работе утверждено 01.04.2024 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 7 от 04.03.2024

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 6 от 28.02.2024

Заведующий кафедрой согласовано А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель) Г. В. Брюхин

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ
ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**