

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 10.04.2025 12:33:18 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Ультрамикроскопия биологических систем" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Гистология и гистологическая техника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Ультрамикроскопия биологических систем

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Гистология и гистологическая техника

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 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 базовых методик проведения научного эксперимента средствами электронной микроскопии.

Задачи освоения дисциплины:

- 1) сформировать теоретические и практические навыки работы с методами и средствами электронной микроскопии
- 2) ознакомить студентов с новейшими достижениями в области электронной микроскопии и ее применением для исследования наноматериалов.
- 3) научить студентов оценивать электронные микрофотографии.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

ПК-2.6. Владеет:

- опытом работы с экспериментальными животными;
- опытом работы со световым микроскопом;
- методами определения наличия некоторых типовых форм повреждения тканей и органов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

К.М.03.ДВ.01.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Биология индивидуального развития

Цитология и гистология

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

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Знать:

Для достижения УК-4.1 знать: устройство электронных микроскопов и другой аппаратуры, предназначенной для проведения ультрамикроскопического исследования.

Для достижения УК-4.1 знать: иностранный язык для поиска и сбора доступной информации, представленной в данных различной природы.

Уметь:

Для достижения УК-4.1 уметь: свободно ориентироваться в основных методах электронной микроскопии.

Для достижения УК-4.1 уметь: представлять материалы по изучаемым темам в устной и письменной форме, в том числе на иностранном языке.

Владеть:

Для достижения УК-4.1 владеть: опытом работы с учебной литературой, в том числе на иностранном языке.

Для достижения УК-4.1 владеть: навыками работы с современным оборудованием, предназначенным для проведения электронной микроскопии.

ПК-2: Способен применять широкий спектр методов морфофункциональной диагностики и коррекции состояния организма, а также методы физико-химической и клеточной биологии

Знать:

Для достижения ПК-2.6 знать: основные этапы подготовки материала к исследованию в электронный микроскоп.

Для достижения ПК-2.6 знать: основные разновидности электронных микроскопов.

Для достижения ПК-2.6 знать: основы проведения ультрамикроскопического исследования.



Для достижения ПК-2.6 знать: иметь представление об основных методах обработки цифровых изображений и данных, полученных с помощью электронной микроскопии.

Уметь:

Для достижения ПК-2.6 уметь: изготовить ультратонкие срезы.

Для достижения ПК-2.6 уметь: правильно подобрать методы приготовления препаратов для электронной микроскопии.

Для достижения ПК-2.6 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения электронномикроскопического исследования материала.

Для достижения ПК-2.6 уметь: представлять результаты лабораторных электронномикроскопических исследований.

Владеть:

Для достижения ПК-2.6 владеть: навыками работы с современным оборудованием, предназначенным для проведения электронной микроскопии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Для достижения УК-4.1 знать: устройство электронных микроскопов и другой аппаратуры, предназначенной для проведения ультрамикроскопического исследования.
3.1.2	Для достижения УК-4.1 знать: иностранный язык для поиска и сбора доступной информации, представленной в данных различной природы.
3.1.3	Для достижения ПК-2.6 знать: основные этапы подготовки материала к исследованию в электронный микроскоп.
3.1.4	Для достижения ПК-2.6 знать: основные разновидности электронных микроскопов.
3.1.5	Для достижения ПК-2.6 знать: основы проведения ультрамикроскопического исследования.
3.1.6	Для достижения ПК-2.6 знать: иметь представление об основных методах обработки цифровых изображений и данных, полученных с помощью электронной микроскопии.
3.2	Уметь:
3.2.1	Для достижения УК-4.1 уметь: свободно ориентироваться в основных методах электронной микроскопии.
3.2.2	Для достижения УК-4.1 уметь: представлять материалы по изучаемым темам в устной и письменной форме, в том числе на иностранном языке.
3.2.3	Для достижения ПК-2.6 уметь: изготовить ультратонкие срезы.
3.2.4	Для достижения ПК-2.6 уметь: правильно подобрать методы приготовления препаратов для электронной микроскопии.
3.2.5	Для достижения ПК-2.6 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения электронномикроскопического исследования материала.
3.2.6	Для достижения ПК-2.6 уметь: представлять результаты лабораторных электронномикроскопических исследований.
3.3	Владеть:
3.3.1	Для достижения УК-4.1 владеть: опытом работы с учебной литературой, в том числе на иностранном языке.
3.3.2	Для достижения УК-4.1 владеть: навыками работы с современным оборудованием, предназначенным для проведения электронной микроскопии.
3.3.3	Для достижения ПК-2.6 владеть: навыками работы с современным оборудованием, предназначенным для проведения электронной микроскопии.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 51 самостоятельная работа : 20,7 часов на контроль : 27 контактная работа: 60,3 ИКР: 9,3	Виды контроля в семестрах: экзамены 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. 1. Физические основы электронной микроскопии			
1.1	Взаимодействие электронного пучка с веществом. /Пр/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.2	Общее устройство сканирующего электронного микроскопа. Разновидности сканирующей электронной микроскопии /Пр/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.3	Физические основы электронной микроскопии. /Ср/	7	5,7	Л1.1 Л1.2Л2.1
	Раздел 2. 2. Техника электронномикроскопического исследования материала.			
2.1	Формирование изображения в сканирующем электронном микроскопе. Сканирующая электронная микроскопия с ионными пучками, приготовление образцов для просвечивающей электронной микроскопии и манипуляторы. /Пр/	7	5	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.2	Устройство растрового электронного микроскопа. Основные типы эмиссии. Устройство детекторов в РЭМ. Основные механизмы формирования изображения в РЭМ. Методы обработки видеосигнала в РЭМ. /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.3	Основы электронной микроскопии. Подготовка гистологического объекта для изготовления срезов (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.4	Основы электронной микроскопии. Освоение техники приготовления полутонких срезов и их окрашивания (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.5	Основы электронной микроскопии. Приготовление ультратонких срезов и их окрашивание (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.6	Основы электронной микроскопии. Подготовка материала к исследованию в сканирующем электронном микроскопе (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.7	Техника электронномикроскопического исследования материала. /Ср/	7	15	Л1.1 Л1.2Л2.1
	Раздел 3. 3. Иная контактная работа			
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	9,3	Л1.1 Л1.2Л2.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Слайд - сообщение.
Опрос.
Контрольная работа.
Научный отчет.
Экзамен.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации



Контрольные вопросы для оценки текущей успеваемости в формате опроса и контрольной работы:

- Взаимодействия электронов с веществом.
- Рассеяние электронов.
- Область взаимодействия электронов.
- Длина пробега электронов.
- Упругое рассеяние электронов.
- Отраженные электроны.
- Неупругое рассеяние электронов.
- Вторичные электроны: влияние параметров пучка и образца.
- Рентгеновское излучение.
- Непрерывное рентгеновское излучение.
- Характеристическое рентгеновское излучение.
- Оже-электроны. Католюминесценция.
- Колонна электронного микроскопа.
- Электронная пушка.
- Термоэлектронная эмиссия.
- Автоэлектронная эмиссия.
- Катоды.
- Электромагнитные линзы: конденсорная линза, объективная линза.
- Хроматические аберрации.
- Сферические аберрации.
- Астигматизм. Стилматоры. Диафрагмы.
- Электронный зонд.
- Генераторы развертки.
- Детекторы излучений.
- Приставки для сканирующего электронного микроскопа.
- Вакуумные системы. Камеры образцов. Шлюзование.
- Традиционная сканирующая электронная микроскопия.
- Низковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
- Режим естественной среды.
- Католюминесценция.
- Режим наведённого тока.
- Высоковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
- Оже-электронная спектроскопия.
- Сканирующая просвечивающая электронная микроскопия.
- Сканирование электронным пучком.
- Сканирование вдоль линии. Сканирование по площади.
- Контраст. Механизмы и природа формирования контрастов.
- Интерпретация изображений. Глубина фокуса. Искажения изображений.
- Влияние ускоряющего напряжения. Влияние размера апертуры.
- Влияние рабочего расстояния. Влияние наклона образца.
- Детекторы сигналов, их характеристики и влияние на формирование контрастов.
- Угол детектора по отношению к поверхности объекта. Телесный угол детектора. Эффективность преобразования детектора.
- Наблюдение и сохранение изображений.
- Сфокусированный ионный пучок и его функции. Инжекторы.
- Манипуляторы высокой точности позиционирования.
- Послойное травление для реконструкции 3х-мерной структуры (3D). Препарирование объекта в заданном участке для приготовления тонкого образца для просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ).
- Возможность просмотра в продвинутых моделях сканирующих электронных микроскопов в режиме STEM без их переноса в другой электронный микроскоп.
- Конструкция растрового электронного микроскопа, принцип работы электронных линз.
- Формирование электронного зонда.
- Использование РЭМ для анализа состава поверхности.
- Термоэлектронная эмиссия.
- Автоэлектронная эмиссия.
- Детектор вторичных электронов (детектор Эверхарта-Торнли). Детектор отраженных электронов.
- Полупроводниковый детектор отраженных электронов.
- Детектор излучения католюминесценции.
- Регистрация рентгеновского излучения.



- Принцип формирования композиционного и топографического контраста.
- Контраст каналирования электронов. Магнитный контраст. Потенциальный (вольтовый) контраст. Обращение контраста.
- Дифференциальное усиление.
- Нелинейное усиление (гамма-режим обработки). Дифференцирование сигнала. γ -модуляция.

Темы слайд-сообщений:

1. Взаимодействия электронов с веществом.
2. Рентгеновское излучение.
3. Особенности фиксации материала для электронномикроскопического исследования.
4. Возможности сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии.
5. Области применения электронной микроскопии в современной биологии и медицине.

Темы научных работ:

1. Подготовка гистологического объекта для изготовления срезов для электронномикроскопического исследования.
2. Освоение техники приготовления полутонких срезов и их окрашивания.
3. Подготовка материала к исследованию в сканирующем электронном микроскопе.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Взаимодействия электронов с веществом. Область взаимодействия электронов: влияние атомного номера, зависимость от энергии пучка, зависимость от угла наклона. Длина пробега электронов.
2. Отраженные электроны: влияние атомного номера, зависимость от энергии пучка, зависимость от угла наклона, угловое распределение, распределение по энергиям, пространственное распределение, глубина выхода.
3. Вторичные электроны: влияние параметров пучка и образца.
4. Рентгеновское излучение. Непрерывное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
5. Оже-электроны и катодолюминесценция.
6. Термоэлектронная и автоэлектронная эмиссия.
7. Устройство сканирующего электронного микроскопа.
8. Электромагнитные линзы. Хроматические aberrации. Сферические aberrации. Астигматизм.
9. Механизмы и природа формирования контрастов в СЭМ. Интерпретация изображений.
10. Изображения в СЭМ. Влияние ускоряющего напряжения. Влияние размера апертуры. Влияние рабочего расстояния. Влияние наклона образца.
11. Детекторы сигналов в СЭМ. Характеристики и их влияние на формирование изображений.
12. Традиционная сканирующая электронная микроскопия.
13. Низковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
14. Сканирующая электронная микроскопия в режиме естественной среды.
15. Сканирующая электронная микроскопия в режиме наведённого тока.
16. Высоковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
17. Оже-электронная спектроскопия.
18. Сканирующая просвечивающая электронная микроскопия.
19. Рентгеновский микроанализ.
20. Дифракция обратно рассеянных электронов, формирование картины дифракции.
21. Анализ дифракционных картин обратно рассеянных электронов.
22. Сфокусированный ионный пучок и его функции.
23. Инжекторы.
24. Манипуляторы высокой точности позиционирования.
25. Послойное травление для реконструкции 3х мерной структуры (3D).
26. Препарирование объекта в заданном участке для приготовления тонкого образца для просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ).
27. Возможность сканирующей просвечивающей электронной микроскопии.
28. Основные преимущества СЭМ перед другими методами микроскопии.
29. Основные недостатки СЭМ.
30. Основные производители СЭМ.
31. Приставки к СЭМ.

6.4. Критерии оценивания

Слайд - сообщение.

Критерии оценки слайд - сообщения:



- 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 заключении и/или выводах. При соблюдении требований к оформлению слайд - сообщения.

Оценка «хорошо» ставится при полном представлении материала, но содержащем незначительные смысловые, орфографические и пунктуационные ошибки; незначительные нарушения требований к оформлению слайд - сообщения. 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 - сообщения. 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.

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.

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.

Экзамен.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения работ. Обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задачи.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	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
Л1.2	Слесаренко Н. А., Борхунова Е. Н., Борунова С. М., Кузнецов С. В., Абрамов П. Н., Широкова Е. О.	Методология научного исследования (https://e.lanbook.com/book/156383)	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Васильев Ю. Г., Трошин Е. И., Берестов Д. С., Красноперов Д. И.	Цитология, гистология, эмбриология: учебник (https://e.lanbook.com/book/131050)	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			
Э3	US National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – URL.: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/			

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

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, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

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).



Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное оборудование.

Лабораторные занятия проводятся в "Учебной лаборатории цитологии и гистологии". Лаборатория оснащена необходимыми приборами:

- Микроскопы;

- Мультимедийное оборудование;

- Наборы электронограмм.

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 «Ультрамикроскопия биологических систем» 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 того или иного направления электронной микроскопии позволяющего приступить к изучению нового раздела дисциплины.

Для качественного усвоения данной дисциплины необходимо посещать лекционные занятия, готовиться к лабораторным и практическим занятиям.

Лабораторные занятия реализуются в форме практической подготовки.

Лабораторные занятия имеют цель закрепить пройденный материал, расширить знания по изучаемым разделам и позволяют привить студентам навыки к самостоятельной научно-исследовательской работе.

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 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 применяться 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 голо 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 «EiBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители 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 Clevy 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 (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- 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 представляются с использованием сурдоперевода);
- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Ультрамикроскопия биологических систем" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Гистология и гистологическая техника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 13

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.

Направление 06.03.01 Биология направленность (профиль) Гистология и гистологическая техника, РПД: "Ультрамикроскопия биологических систем", год набора 2023, форма обучения очная

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 9 от 21.04.2023

Председатель Ученого совета
биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 9 от 21.04.2023

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