

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 16.06.2026 11:32:35 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb9815bbcb77a486b9a8788b8322525	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Методы количественной оценки в морфологии" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Гистология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Методы количественной оценки в морфологии

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Гистология

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год набора 2026

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

Челябинск 2026 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:

Изучить современные специальные методы морфометрического исследования.

Задачи освоения дисциплины:

1. Ознакомить студентов с основными принципами и методами морфометрического анализа.
2. Ознакомить студентов с особенностями работы с эмбриональным и экспериментальным материалом.
3. Ознакомить студентов с особенностями работы на морфометрической установке.
4. Научить студентов статистической обработке результатов экспериментального исследования.
5. Ознакомить студентов с принципами фото и видеосъемки биологических объектов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации.

ПК-2.2. Применяет гистологические, гистохимические, микроскопические методы и методы клеточной биологии в клинических исследованиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения дисциплины необходимы знания по «Цитологии и гистологии».

А также дисциплины, изучающиеся магистрами в предыдущем семестре:

Избранные главы частной гистологии

Морфологические методы исследования внутренних органов

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

Совместно с дисциплинами «Биология стволовых клеток», «Основы экспериментальной гистологии» и «Основы экспериментальной эмбриологии» формирует профессиональные компетенции магистра направленности «Гистология».

Является подводящей дисциплиной для прохождения производственной практики по профессиональным умениям.

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

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

Для достижения УК-1.2 знать: основные разделы и содержание современной биологии и других фундаментальных дисциплин.

Для достижения УК-1.2 знать: основные методы критического анализа.

Для достижения УК-1.2 знать: методологию системного подхода.

Для достижения УК-1.2 знать: основы логического мышления.

Уметь:

Для достижения УК-1.2 уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления.

Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта.

Для достижения УК-1.2 уметь: обобщать полученный материал и делать выводы.

Для достижения УК-1.2 уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам биологии и других фундаментальных дисциплин.

Владеть:

Для достижения УК-1.2 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности.

Для достижения УК-1.2 владеть: навыками критического анализа.

Для достижения УК-1.2 владеть: навыками выработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций.



ПК-2: Способен применять цитологические, гистологические, гистохимические и микроскопические методы исследования и использовать их в решении проблем в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

Знать:

Для достижения ПК-2.2 знать: приемы составления научно-технических отчетов по результатам проведенного исследования.

Уметь:

Для достижения ПК-2.2 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения микроскопического исследования материала.

Для достижения ПК-2.2 уметь: представлять результаты лабораторных микроскопических исследований.

Владеть:

Для достижения ПК-2.2 владеть: методами световой микроскопии.

Для достижения ПК-2.2 владеть: методами электронной микроскопии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Для достижения УК-1.2 знать: основные разделы и содержание современной биологии и других фундаментальных дисциплин.
3.1.2	Для достижения УК-1.2 знать: основные методы критического анализа.
3.1.3	Для достижения УК-1.2 знать: методологию системного подхода.
3.1.4	Для достижения УК-1.2 знать: основы логического мышления.
3.1.5	Для достижения ПК-2.2 знать: приемы составления научно-технических отчетов по результатам проведенного исследования.
3.2	Уметь:
3.2.1	Для достижения УК-1.2 уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления.
3.2.2	Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта.
3.2.3	Для достижения УК-1.2 уметь: обобщать полученный материал и делать выводы.
3.2.4	Для достижения УК-1.2 уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам биологии и других фундаментальных дисциплин.
3.2.5	Для достижения ПК-2.2 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения микроскопического исследования материала.
3.2.6	Для достижения ПК-2.2 уметь: представлять результаты лабораторных микроскопических исследований.
3.3	Владеть:
3.3.1	Для достижения УК-1.2 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности.
3.3.2	Для достижения УК-1.2 владеть: навыками критического анализа.
3.3.3	Для достижения УК-1.2 владеть: навыками выработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций.
3.3.4	Для достижения ПК-2.2 владеть: методами световой микроскопии.
3.3.5	Для достижения ПК-2.2 владеть: методами электронной микроскопии.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 180 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 92,7 часов на контроль : 36 контактная работа: 51,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах: экзамены 3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. 1. Морфометрические методы исследования			
1.1	Основы морфометрического анализа. Количественная морфология компенсаторно-приспособительных реакций /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.2	Основы морфометрического анализа. Общие принципы количественного морфометрического исследования /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.3	Основы морфометрического анализа. Основы стереометрии. Кариоцитометрия /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.4	Основы морфометрического анализа. Количественная морфология компенсаторно-приспособительных реакций (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.5	Основы морфометрического анализа. Общие принципы количественного морфометрического исследования (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.6	Основы морфометрического анализа. Кариоцитометрия (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.7	Основы морфометрического анализа. Основы стереометрии (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.8	Понятие о гомеостазе как постоянстве внутренней среды организма. Оценка функционального состояния живых клеток. Обратимые и необратимые изменения в клетках, тканях и органах при действии различных факторов. Основные этапы развития патоморфологии. Биометрические и морфометрические подходы к изучению патологических изменений живых систем. Материальные основы надежности биологических систем. Методы изучения регенерации в цитологии и морфологии. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.9	Качественные и количественные признаки патологических процессов в биологии и медицине. Математические подходы в изучении патологических процессов. Современное состояние медицинской и биологической морфометрии. Планирование научно- исследовательской работы. Подготовка материала для количественных патоморфологических исследований. Принцип сохранения признаков патологического процесса на различных уровнях морфологического исследования. Элементы антропометрии. Органометрия. Гистометрия. Оценка ошибок исследования. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5



1.10	Структурные компоненты эукариотической клетки. Строение интерфазного ядра при световой и электронной микроскопии. Изменения объема, формы, количества клеток и их ядер при развитии патологических процессов. Современное состояние световой и электронной микроскопии. Подготовка материала к кариоцитометрии. Планиметрический метод изучения площади ядер. Использование различных шаблонов в кариоцитометрии. Микроспектрофотометрический и кариоцитометрический анализ. Использование программно – аппаратного комплекса для анализа ядер эукариотических клеток. Применение математических формул для статистической обработки данных кариоцитометрии. Оценка ошибок при кариоцитометрии. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
1.11	Основы системного стереометрического анализа. Техническое оснащение стереометрического исследования. Статистическое обеспечение стереометрических исследований. Описание формы микрообъекта. Методы стереометрического анализа. Определение объемной плотности. Измерение площади поверхности микрообъекта. Методы определения числа и длины микрообъекта. Непрямые стереометрические методы исследования. /Ср/	3	7,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
Раздел 2. 2. Основы биологической статистики				
2.1	Общие вопросы применения статистики в биологии и медицине. Распределение варьирующих признаков в биологии и медицине. /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
2.2	Выборочные исследования в биологии и медицине. Сравнительные оценки и их статистическое обоснование. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
2.3	Общие вопросы применения статистики в биологии и медицине. Распределение варьирующих признаков в биологии и медицине (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
2.4	Выборочные исследования в биологии и медицине. Сравнительные оценки и их статистическое обоснование (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
2.5	Применение программно – аппаратного комплекса для анализа обработки изображений в микроскопии. Статистическая обработка результатов морфометрического исследования (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
2.6	Задачи статистического анализа в биологии и медицине. Терминология статистического анализа. Этапы планирования биологического эксперимента. Формулировки статистических гипотез. Логика статистического анализа в биологии и медицине. Прогнозирование биологических процессов. Основы доказательной биологии и медицины. Методы статистического анализа. /Ср/	3	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
2.7	Характеристики распределения: среднее арифметическое, медиана, мода. Статистические гипотезы и их проверка. Параметрические и непараметрические тесты в биологии и медицине. Анализ связи нескольких переменных. Коэффициенты корреляции. Ошибки множественных сравнений. /Ср/	3	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
2.8	Компьютерные методы статистического анализа. Оформление результатов исследования. Автоматизация морфометрических и стереометрических исследований. Использование программно – аппаратного комплекса для анализа обработки изображений в микроскопии. Возможности и основные инструменты программы Видео-Тест Морфология 5.0. /Ср/	3	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
Раздел 3. 3. Основы фото и видеосъемки биологических объектов				
3.1	Основы микрофотосъемки и видеосъемки биологических объектов. /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
3.2	Основы микрофотосъемки и видеосъемки биологических объектов (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5



3.3	Фото и видеосъемки биологических объектов (в форме практической подготовки) /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
3.4	Цели и задачи метода микрофотографирования и видеосъемки в биологии и медицине. Возможности современной фото и видео аппаратуры. Требования, предъявляемые к микрофотографиям и видеосъемке биологических объектов. Возможность использования программно – аппаратного комплекса для создания микрофотографий и видеосъемки. Ошибки при создании микрофотографий и видеофильмов. Техника безопасности при проведении фото и видеосъемки. /Ср/	3	25	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Доклад
Коллоквиум
Собеседование
Творческое задание (научный отчет)
Экзамен

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Контрольные вопросы для оценки текущей успеваемости в форме коллоквиума и собеседования:

- Понятие о гомеостазе.
- Основные признаки живой системы.
- Компенсаторно-приспособительные реакции организма для поддержания гомеостаза.
- Воспалительная реакция организма.
- Адаптация живого организма к различным факторам внешней и внутренней среды.
- Необратимые изменения в клетке на субклеточном уровне.
- Понятие о клеточной и внутриклеточной регенерации.
- Атрофия: понятие, причины, клиническое значение.
- Гипертрофия: понятие, причины, клиническое значение.
- Дистрофия: понятие, причины, клиническое значение.
- Гипоплазия: понятие, причины, клиническое значение.
- Гиперплазия: понятие, причины, клиническое значение.
- Количественный анализ морфологических проявлений в норме и при патологии.
- Материальные основы надежности биологических систем. Морфологический эксперимент: этапы, цель, объем выборки, репрезентативность выборки.
- Основы морфологических методов исследования.
- Общие принципы и методы окрашивания гистологических препаратов.
- Порядок проведения наблюдений.
- Контроль над ошибками при проведении морфометрических исследований: виды погрешностей.
- Точечная окулярная вставка (сетка Автандилова): устройство, назначение, принцип работы.
- Квадратичная окулярная вставка: устройство, назначение, принцип работы.
- Окулярная линейка: назначение, определение цены деления.
- Объект-микрометр: устройство, назначение, принцип работы.
- Нарушение структуры клеток и ядер при воздействии различных факторов внешней и внутренней среды.
- Основные требования к фиксации материала для проведения кариоцитометрии.
- Основные этапы обработки материала для проведения кариоцитометрии.
- Устройство и основные принципы работы светового микроскопа.
- Окуляр – микрометр: устройство, назначение, принцип работы.
- Объект-микрометр: устройство, назначение, принцип работы.
- Методы измерения объема ядра клеток.
- Автоматические измерительные приборы, применяемые в



- кариоцитометрии.
- Применение математических формул в измерении объемов ядер.
- Основные принципы стереометрического метода исследования.
- Техническое оснащение морфометрических и стереометрических исследований.
- Формирование выборочных групп для стереометрического исследования.
- Статистическое обеспечение стереометрических исследований.
- Методы стереометрического анализа.
- Стереометрический анализ компонентов биологических объектов.
- Системные стереометрические исследования
- Цели и задачи биологической и медицинской статистики.
- Терминология статистического анализа.
- Параметрические методы статистики, применяемые в биологии и медицине.
- Непараметрические методы статистики, применяемые в биологии и медицине.
- Качественные и количественные свойства структурных образований.
- Погрешности и ошибки морфометрических исследований.
- Работа с данными.
- Условия репрезентативной выборки.
- Стандартная ошибка разности показателей.
- Дисперсионный анализ.
- Анализ регрессии.
- Применение компьютерных программ для обработки статистических данных исследований в биологии и медицине.
- Основные этапы морфометрического исследования.
- Статистическая обработка результатов морфометрического исследования.
- Представление результатов морфометрического исследования.
- Устройство программно – аппаратного комплекса для анализа обработки изображения в микроскопии.
- Принцип работы программно – аппаратного комплекса для анализа обработки изображения в микроскопии.
- Современное программное обеспечение для статистической обработки биомедицинских исследований.
- Основные этапы микрофотографирования.
- Определение общего увеличения микрофотографической и видео установки.
- Фото – и видеоматериалы
- Применение цифровых технологий в фото – и видеосъемке биологических объектов.
- Освещение микропрепаратов при фотографировании и видеосъемке.
- Уход за фото – и видеооборудованием.
- Ошибки при фото - и видеосъемке биологических объектов.

Темы докладов:

1. «Обратимые и необратимые изменения в клетках организма при действии различных факторов».
2. «Методы изучения регенерации в цитологии и морфологии».
3. «Структурно – функциональные изменения стенки сердца при инфаркте миокарда».
4. «Значение морфометрического исследования в современной клинической биологии и медицине».
5. «Значение морфометрического исследования в получении научно-экспериментальных данных».
6. «Оценка функционального состояния живых клеток».
7. «Математическая обработка результатов кариоцитометрии».
8. «Ошибки при кариоцитометрии».
9. «Структурно – функциональные изменения щитовидной железы при гипер – и гипофункциях».
10. «Структурно – функциональные изменения надпочечников при действии стрессовых факторов».
11. «Структурно – функциональные изменения печени при алкогольной интоксикации организма».
12. «Структурно – функциональные изменения коры больших полушарий при наркотической интоксикации организма».
13. «Теория линейной регрессии».
14. «Графическое представление данных исследования».
15. «Автоматическая модель выбора».
16. «Систематический метод выборки».
17. «Общие проблемы применения статистики в биомедицине».
18. «Современные модели фотокамер, используемые при съемке биологических объектов».

Тема научного отчета:

1. Провести стереометрическое исследование различных органов экспериментальных животных.



2. Провести статистическую обработку полученных результатов морфометрического исследования на заданную тему.
3. Провести фотографирование материалов морфометрического исследования на заданную тему.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Понятие о гомеостазе.
2. Основные признаки живой системы.
3. Компенсаторно-приспособительные реакции организма для поддержания гомеостаза.
4. Воспалительная реакция организма.
5. Адаптация живого организма к различным факторам внешней и внутренней среды.
6. Необратимые изменения в клетке на субклеточном уровне.
7. Понятие о клеточной и внутриклеточной регенерации.
8. Атрофия: понятие, причины, клиническое значение.
9. Гипертрофия: понятие, причины, клиническое значение.
10. Дистрофия: понятие, причины, клиническое значение.
11. Гипоплазия: понятие, причины, клиническое значение.
12. Гиперплазия: понятие, причины, клиническое значение.
13. Количественный анализ морфологических проявлений в норме и при патологии.
14. Материальные основы надежности биологических систем.
15. Морфологический эксперимент: этапы, цель, объем выборки, репрезентативность выборки.
16. Основы морфологических методов исследования.
17. Общие принципы и методы окрашивания гистологических препаратов.
18. Порядок проведения наблюдений.
19. Контроль над ошибками при проведении морфометрических исследований: виды погрешностей.
20. Точечная окулярная вставка (сетка Автандилова): устройство, назначение, принцип работы.
21. Квадратичная окулярная вставка: устройство, назначение, принцип работы.
22. Окулярная линейка: назначение, определение цены деления.
23. Объект-микрометр: устройство, назначение, принцип работы.
24. Нарушение структуры клеток и ядер при воздействии различных факторов внешней и внутренней среды.
25. Основные требования к фиксации материала для проведения кариоцитометрии.
26. Основные этапы обработки материала для проведения кариоцитометрии.
27. Устройство и основные принципы работы светового микроскопа.
28. Окуляр – микрометр: устройство, назначение, принцип работы.
29. Методы измерения объема ядра клеток.
30. Автоматические измерительные приборы, применяемые в кариоцитометрии.
31. Применение математических формул в измерении объемов ядер.
32. Основные принципы стереометрического метода исследования.
33. Техническое оснащение морфометрических и стереометрических исследований.
34. Формирование выборочных групп для стереометрического исследования.
35. Стереометрический анализ компонентов биологических объектов.
36. Системные стереометрические исследования.
37. Цели и задачи биологической и медицинской статистики.
38. Терминология статистического анализа.
39. Параметрические методы статистики, применяемые в биологии и медицине.
40. Непараметрические методы статистики, применяемые в биологии и медицине.
41. Качественные и количественные свойства структурных образований.
42. Погрешности и ошибки морфометрических исследований.
43. Стандартная ошибка разности показателей.
44. Применение компьютерных программ для обработки статистических данных исследований в биологии и медицине.
45. Представление результатов морфометрического исследования.
46. Устройство программно – аппаратного комплекса для анализа обработки изображения в микроскопии.
47. Принцип работы программно – аппаратного комплекса для анализа обработки изображения в микроскопии.
48. Современное программное обеспечение для статистической обработки биомедицинских исследований.
49. Основные этапы микрофотографирования.
50. Определение общего увеличения микрофотографической и видео установки.
51. Применение цифровых технологий в фото – и видеосъемке биологических объектов.
52. Освещение микропрепаратов при фотографировании и видеосъемке.
53. Ошибки при фото - и видеосъемке биологических объектов.



6.4. Критерии оценивания

Доклад.

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.

Коллоквиум.

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.

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
Л1.1	Вылегжанина Т. А., Островская Т. И., Стельмах И. А., Студеникина Т. М.	Гистология, цитология и эмбриология: учебное пособие для вузов	Минск: Новое знание, 2018	
Л1.2	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
Л1.3	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



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.4	Студеникина Т. М., Вылегжанина Т. А., Островская Т. И.	Гистология, цитология, эмбриология = Histology, cytology, embryology: учеб. пособие для иностранных учащихся с английским языком обучения (https://e.lanbook.com/book/181673)	Минск : Новое знание, 2022	ЭБС
Л1.5	Студеникина Т.М., Вылегжанина Т.А., Островская Т.И., Стельмах И.А.	Гистология, цитология и эмбриология: учебное пособие (https://znanium.ru/catalog/document?id=439321)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024	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

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

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. 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.
5. WebofScience (https://apps.webofknowledge.com) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. 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 лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, 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 лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде слайд-презентаций (Power Point):

- Основы морфометрического анализа. Количественная морфология компенсаторно-приспособительных реакций.
- Основы морфометрического анализа. Общие принципы количественного морфометрического исследования.
- Основы морфометрического анализа. Основы стереометрии. Кариоцитометрия.
- Общие вопросы применения статистики в биологии и медицине. Распределение варьирующих признаков в биологии и медицине.
- Выборочные исследования в биологии и медицине. Сравнительные оценки и их статистическое обоснование.
- Основы микрофотосъемки и видеосъемки биологических объектов.



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

- Микроскопы;

- Мультимедийное оборудование;

- Лабораторная посуда.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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).

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

Освоение дисциплины «Методы количественной оценки в морфологии» 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 физиологии, позволяющего приступить к изучению нового раздела дисциплины.

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

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки.

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. Лабораторные занятия реализуются в форме практической подготовки.

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 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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

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

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.

**06.04.01 Направление подготовки Биология, направленность (профиль)
Гистология, РПД «Методы количественной оценки в морфологии», 2026 год
набора, очная форма обучения**

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета

биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

О. Ю. Серышева

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