

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 10.04.2025 12:33:17 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Специальные методы исследования" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Гистология и гистологическая техника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Специальные методы исследования

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:

Изучение основных методов исследования биологических систем.

Задачи освоения дисциплины:

1. Изучить аппаратные методы исследования в биологии и медицине.
2. Знать основы лазерных методов исследования в биологии и медицине.
3. Иметь представление о методах и методиках пространственно-временного моделирования.
4. Знать основные принципы математического метода.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

ПК-1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе.

ПК-2.2. Использует методы и методики пространственно-временного моделирования.

ПК-2.3. Использует основные принципы математического метода.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.09.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математика и математические методы в биологии

Цитология и гистология

Биология размножения и развития

Экспериментальная биология

Основы биометрического анализа и планирования эксперимента

Молекулярные основы цитологии

Техника приготовления гистологических препаратов

Основы биомедицины

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

#### Знать:

Для достижения УК-1.2 знать: источники информации по дисциплине «Специальные методы исследования».

Для достижения УК-1.2 знать: современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами.

Для достижения УК-1.2 знать: правила и способы представления результатов лабораторных биологических исследований.

#### Уметь:

Для достижения УК-1.2 уметь: критически оценивать полученную в ходе исследования информацию.

Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять эффективный поиск информации и критики источников.

#### Владеть:

Для достижения УК-1.2 владеть: опытом работы с учебной и справочной литературой.

Для достижения УК-1.2 владеть: методами поиска и сбора доступной информации, представленной в данных различной природы.



**ПК-1: способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов;**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.2 знать: современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами.  
Для достижения ПК-1.2 знать: основы работы с современной аппаратурой.

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2 уметь: использовать навыки работы с современной аппаратурой.  
Для достижения ПК-1.2 уметь: использовать навыки работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.2 владеть: техникой работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  
Для достижения ПК-1.2 владеть: опытом работы с наглядными пособиями: анатомическим и гистологическим атласом, муляжами, учебными таблицами, схемами, фотографиями.

**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-2.2 знать: аппаратные методы исследования в биологии и медицине.  
Для достижения ПК-2.2 знать: представление о методах и методиках пространственно-временного моделирования.  
Для достижения ПК-2.3 знать: основные принципы математического метода.

**Уметь:**

Для достижения ПК-2.2 уметь: преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в живой природе в их динамике и взаимосвязи.  
Для достижения ПК-2.2 уметь: интерпретировать полученные в ходе исследования данные.  
Для достижения ПК-2.3 уметь: использовать навыки работы с современной аппаратурой.  
Для достижения ПК-2.3 уметь: критически оценивать полученную в ходе исследования информацию.

**Владеть:**

Для достижения ПК-2.2 владеть: опытом работы с экспериментальными животными.  
Для достижения ПК-2.2 владеть: опытом планирования и проведения анатомо-биологического исследования.  
Для достижения ПК-2.3 владеть: техникой работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.  
Для достижения ПК-2.3 владеть: приемами представлений научных данных.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Для достижения УК-1.2 знать: источники информации по дисциплине «Специальные методы исследования».
3.1.2	Для достижения УК-1.2 знать: современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами.
3.1.3	Для достижения УК-1.2 знать: правила и способы представления результатов лабораторных биологических исследований.
3.1.4	Для достижения ПК-1.2 знать: современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами.
3.1.5	Для достижения ПК-1.2 знать: основы работы с современной аппаратурой.
3.1.6	Для достижения ПК-2.2 знать: аппаратные методы исследования в биологии и медицине.
3.1.7	Для достижения ПК-2.2 знать: представление о методах и методиках пространственно-временного моделирования.
3.1.8	Для достижения ПК-2.3 знать: основные принципы математического метода.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Для достижения УК-1.2 уметь: критически оценивать полученную в ходе исследования информацию.
3.2.2	Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять эффективный поиск информации и критики источников.
3.2.3	Для достижения ПК-1.2 уметь: использовать навыки работы с современной аппаратурой.



3.2.4	Для достижения ПК-1.2 уметь: использовать навыки работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.
3.2.5	Для достижения ПК-2.2 уметь: преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в живой природе в их динамике и взаимосвязи.
3.2.6	Для достижения ПК-2.2 уметь: интерпретировать полученные в ходе исследования данные.
3.2.7	Для достижения ПК-2.3 уметь: использовать навыки работы с современной аппаратурой.
3.2.8	Для достижения ПК-2.3 уметь: критически оценивать полученную в ходе исследования информацию.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	Для достижения УК-1.2 владеть: опытом работы с учебной и справочной литературой.
3.3.2	Для достижения УК-1.2 владеть: методами поиска и сбора доступной информации, представленной в данных различной природы.
3.3.3	Для достижения ПК-1.2 владеть: техникой работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.
3.3.4	Для достижения ПК-1.2 владеть: опытом работы с наглядными пособиями: анатомическим и гистологическим атласом, муляжами, учебными таблицами, схемами, фотографиями.
3.3.5	Для достижения ПК-2.2 владеть: опытом работы с экспериментальными животными.
3.3.6	Для достижения ПК-2.2 владеть: опытом планирования и проведения анатомо-биологического исследования.
3.3.7	Для достижения ПК-2.3 владеть: техникой работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.
3.3.8	Для достижения ПК-2.3 владеть: приемами представлений научных данных.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
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
	<b>Раздел 1. 1. Предмет биологии</b>			
1.1	Предмет биологии. Составляющие части. Основные постулаты биологии. Организация биологических систем. Биологические признаки живых систем. Гомеостаз. /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
1.2	Современные исследования в биологии. Задачи методов исследований. Общие методы исследований в биологии. /Лек/	7	2	Л2.1
1.3	Введение в теорию моделирования систем. /Лек/	7	2	Л2.1
1.4	Предмет биологии. Составляющие части. Основные постулаты биологии. Организация биологических систем. Биологические признаки живых систем. Гомеостаз /Лаб/	7	2	Л2.1
1.5	Современные исследования в биологии. Задачи методов исследований. Общие методы исследований в биологии. /Лаб/	7	4	Л2.1
1.6	Введение в теорию моделирования систем. /Лаб/	7	4	Л2.1
1.7	Предмет биологии. Уровни организации живой природы (состав и основные функции) /Ср/	7	2	Л2.1
1.8	Современные методы исследований в биологии. Экспериментальный метод /Ср/	7	3	Л2.1



<b>Раздел 2. 2. Современные исследования в биологии</b>				
2.1	Математический метод. Математическая статистика. /Лек/	7	2	Л2.1
2.2	Математический метод. Математическая статистика. Статистическая обработка. /Лек/	7	2	Л2.1
2.3	Пространственно-временное моделирование в биологии. Введение. Свойства биологических систем. /Лек/	7	2	Л2.1
2.4	Методы и методики пространственно-временного моделирования. /Лек/	7	2	Л2.1
2.5	Лазерные методы исследования в биологии и медицине. /Лек/	7	2	Л2.1
2.6	Аппаратные методы исследования в биологии и медицине. /Лек/	7	2	Л2.1
2.7	Математический метод. Математическая статистика. /Лаб/	7	4	Л2.1
2.8	Математический метод. Математическая статистика. Статистическая обработка. /Лаб/	7	4	Л2.1
2.9	Пространственно-временное моделирование в биологии. Введение. Свойства биологических систем. /Лаб/	7	4	Л2.1
2.10	Методы и методики пространственно-временного моделирования. /Лаб/	7	4	Л2.1
2.11	Лазерные методы исследования в биологии и медицине. /Лаб/	7	4	Л2.1
2.12	Аппаратные методы исследования в биологии и медицине. /Лаб/	7	4	Л2.1
2.13	Метод моделирования. Методики пространственно-временного моделирования. /Ср/	7	3	Л2.1
2.14	Математическая статистика. Статистические гипотезы. Уровень значимости. Классификация статистических задач и методов. /Ср/	7	3	Л2.1
2.15	Математическая статистика. Корреляция и её смысл. Статистические таблицы для расчета критериев. /Ср/	7	3	Л2.1
2.16	Конкретные современные методы исследований в биологии. Методы изучения наследственности человека. /Ср/	7	3	Л2.1
2.17	Аппаратные методы исследования в биологии и медицине. Рентгеновские методы исследования. Законы образования теневого изображения. Классификация рентгенологических исследований. Методы, основанные на применении рентгеноконтрастных веществ. /Ср/	7	3,7	Л2.1
<b>Раздел 3. 3. Иная контактная работа</b>				
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	9,3	Л2.1

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Опрос.  
Контрольная работа.  
Слайд - сообщение.  
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:

1. Предмет изучения биологии. Задачи и разделы биологии.
2. Методы биологических исследований.
3. Понятие биологической системы. Классификация по уровням сложности.
4. Признаки биологических систем.
5. Уровни организации живой природы.
6. Гомеостаз. Пути сохранения гомеостаза.
7. Наблюдение. Описательный метод. Сравнительный метод. Исторический метод. Экспериментальный метод. Метод моделирования.
8. Сравнительный метод. Исторический метод.



9. Экспериментальный метод. Метод моделирования.
10. Основные определения и понятия. Модель. Моделирование. Метод моделирования.
11. Основные методы моделирования.
12. Классификация видов моделирования.
13. Математическая модель системы.
14. Основные подходы к построению модели системы.
15. Выбор подходящего статистического метода. Сравнение и группировка объектов; различение и разделение групп; определение места объекта (группы) в ранее описанной системе (идентификация).
16. Взаимосвязи и зависимости; особенности анализа процессов.
17. Разделение признаков (переменных) на независимые - факторы и зависимые - "отклики"; качественные и количественные характеристики.
18. Влияние на характер анализа особенностей представления признаков. Производные "вторичные" признаки (индексы, главные компоненты и др.).
19. Множественное сравнение и его особенности. Основы дисперсионного анализа; его отличия и преимущества перед попарным сравнением.
20. Требования к исходным данным для одно- и многофакторного комплекса; влияние отклонений.
21. Трансформация данных; преобразование неравномерных комплексов. Иерархическая модель дисперсионного анализа, ее особенности. Схема с «повторными измерениями».
22. Оценка и интерпретация результатов дисперсионного анализа.
23. Планирование многофакторного дисперсионного анализа по полной и сокращенной схеме; греколатинский квадрат.
24. Корреляционный анализ. Факторный анализ. Регрессионный анализ. Ряды динамики (временные ряды). Количественные методы классификации.
25. Статистическая обработка: одна выборка.
26. Статистическая обработка: две выборки.
27. Статистическая обработка: три и более выборок.
28. Статистические гипотезы. Уровень значимости.
29. Основные понятия. Степень многомерности и степень свободы. Регуляция.
30. Сложность форм. Нелинейность.
31. Сопряженность процессов на разных масштабах.
32. Пластичность во времени. Неравновесность.
33. Феноменология против физики. Дискретные модели против непрерывных.
34. Стохастические модели против детерминистических.
35. Методы, используемые в дискретных стохастических моделях.
36. Методы, используемые в дискретных детерминистических моделях.
37. Методы, используемые в непрерывных стохастических моделях.
38. Методы, используемые в непрерывных детерминистических моделях.
39. Компьютерное моделирование объектов со сложной топологией.
40. Лазерные методы разрушающей диагностики.
41. Лазерно-ионизационная спектроскопия.
42. Фотоионизационный метод.
43. Лазерная масс – спектрометрия.
44. Исследование механических проявлений жизнедеятельности.
45. Исследование электропроводности органов и биотканей.
46. Методы исследования, основанные на измерении биопотенциалов.
47. Магнитография биологических объектов.
48. Фотометрические методы исследования.
49. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

Темы для слайд – сообщений:

1. Гомеостаз. Пути сохранения гомеостаза.
2. Общие методы исследований в биологии.
3. Фотоионизационный метод.
4. Лазерная масс-спектрометрия.
5. Исследование механических проявлений жизнедеятельности.
6. Фотометрические методы исследования.
7. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

Темы научных работ:



- Предмет биологии. Составляющие части. Основные постулаты биологии. Организация биологических систем. Биологические признаки живых систем. Гомеостаз
- Современные исследования в биологии. Задачи методов исследований. Общие методы исследований в биологии.
- Введение в теорию моделирования систем.
- Математический метод. Математическая статистика.
- Математический метод. Математическая статистика. Статистическая обработка.
- Пространственно-временное моделирование в биологии. Введение. Свойства биологических систем.
- Методы и методики пространственно-временного моделирования.
- Лазерные методы исследования в биологии и медицине.
- Аппаратные методы исследования в биологии и медицине.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Предмет изучения биологии. Задачи биологии.
2. Разделы биологии. Методы биологических исследований.
3. Понятие биологической системы. Признаки биологических систем.
4. Уровни организации живой природы.
5. Гомеостаз. Понятие о гомеостазе.
6. Материалы по современным исследованиям в биологии, её разделах и смежных дисциплинах. Определение понятий .
7. Методы исследований в биологии. Наблюдение.
8. Описательный метод. Сравнительный метод.
9. Исторический метод. Экспериментальный метод
10. Метод моделирования. Основные определения и понятия.
11. Основные методы моделирования.
12. Классификация видов моделирования.
13. Математическая модель системы.
14. Основные подходы к построению модели системы.
15. Выбор подходящего статистического метода.
16. Статистическая обработка: одна выборка.
17. Статистическая обработка: две выборки.
18. Статистическая обработка: три и более выборок.
19. Статистические гипотезы. Уровень значимости.
20. Пространственно-временное моделирование в биологии. Основные понятия.
21. Пространственно-временное моделирование в биологии. Степень многомерности и степень свободы.
22. Пространственно-временное моделирование в биологии. Регуляция. Сложность форм. Нелинейность.
23. Пространственно-временное моделирование в биологии. Сопряженность процессов на разных масштабах.
24. Пространственно-временное моделирование в биологии. Пластичность во времени. Неравновесность.
25. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Дискретные модели против непрерывных.
26. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Стохастические модели против детерминистических.
27. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в дискретных стохастических моделях.
28. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в дискретных детерминистических моделях
29. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в непрерывных стохастических моделях.
30. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в непрерывных детерминистических моделях.
31. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Компьютерное моделирование объектов со сложной топологией.
32. Лазерные методы разрушающей диагностики. Лазерно-ионизационная спектроскопия.
33. Лазерные методы разрушающей диагностики. Микро-спектральный анализ. Фотоионизационный метод. Лазерная масс-спектрометрия.
34. Исследование механических проявлений жизнедеятельности.
35. Исследование электропроводности органов и биотканей. Методы исследования, основанные на измерении биопотенциалов.



36. Магнитография биологических объектов.  
37. Фотометрические методы исследования  
38. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

#### 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.

##### 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.

##### 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	Илясов Л. В.	Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/518957">https://urait.ru/bcode/518957</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.2	Слесаренко Н. А., Борхунова Е. Н., Борунова С. М., Кузнецов С. В., Абрамов П. Н., Широкова Е. О.	Методология научного исследования ( <a href="https://e.lanbook.com/book/156383">https://e.lanbook.com/book/156383</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС
Л1.3	Нохрин Д. Ю.	Лабораторный практикум по биостатистике ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view?code=local/007787/nohrindy">http://library.csu.ru/rbooks2/view?code=local/007787/nohrindy</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственного о университета, 2018	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013	
Л2.2	Акопов А. С.	Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/511425">https://urait.ru/bcode/511425</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

PAST

##### 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 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):

- Предмет биологии. Составляющие части. Основные постулаты биологии. Организация биологических систем. Биологические признаки живых систем. Гомеостаз.

- Современные исследования в биологии. Задачи методов исследований. Общие методы исследований в биологии.

- Введение в теорию моделирования систем.

- Математический метод. Математическая статистика.

- Математический метод. Математическая статистика. Статистическая обработка.

- Пространственно-временное моделирование в биологии. Введение. Свойства биологических систем.

- Методы и методики пространственно-временного моделирования.

- Лазерные методы исследования в биологии и медицине.

- Аппаратные методы исследования в биологии и медицине.

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

- Микроскопы;

- Мультимедийное оборудование;

- Лабораторная посуда.

- Наборы гистологических микропрепаратов.

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 «Специальные методы исследования» 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, готовиться к лабораторным 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. 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 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 «EIBraile-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 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:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (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.

**Направление 06.03.01 Биология направленность (профиль) Гистология и гистологическая техника, РПД: "Специальные методы исследования", 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**