

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.09.2025 10:59:50 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Фонд оценочных средств по дисциплине «Специальные методы исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности «Гистология и гистологическая техника» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	---	--------

**Фонд оценочных средств**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине**

**Специальные методы исследования**

Направление подготовки  
**06.03.01 Биология**

Направленность  
*Гистология и гистологическая техника*

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора: 2023

Челябинск, 2025 г.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профили): Гистология и гистологическая техника.

Дисциплина: **Специальные методы исследования**

Семестры изучения: 7

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Специальные методы исследования» направлено на формирование следующих компетенций и индикаторов:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	<p><b>Знать:</b> 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.</p> <p><b>Уметь:</b> 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.</p> <p><b>Владеть:</b> 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.</p>

ПК-1	Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.	ПК-1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе.	<p><b>Знать:</b> Для достижения ПК-1.2 знать: современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами. Для достижения ПК-1.2 знать: основы работы с современной аппаратурой.</p> <p><b>Уметь:</b> 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.</p> <p><b>Владеть:</b> 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.</p>
ПК-2	Способен применять широкий спектр методов морфофункциональной диагностики и коррекции состояния организма, а также методы физико-химической и клеточной биологии.	ПК-2.2. Использует методы и методики пространственно-временного моделирования. ПК-2.3. Использует основные принципы математического метода.	<p><b>Знать:</b> 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.</p> <p><b>Уметь:</b> Для достижения ПК-2.2 уметь: преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в живой</p>

			<p>природе в их динамике и взаимосвязи.</p> <p>Для достижения ПК-2.2 уметь: интерпретировать полученные в ходе исследования данные.</p> <p>Для достижения ПК-2.3 уметь: использовать навыки работы с современной аппаратурой.</p> <p>Для достижения ПК-2.3 уметь: критически оценивать полученную в ходе исследования информацию.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Для достижения ПК-2.2 владеть: опытом работы с экспериментальными животными.</p> <p>Для достижения ПК-2.2 владеть: опытом планирования и проведения анатомо-биологического исследования.</p> <p>Для достижения ПК-2.3 владеть: техникой работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.</p> <p>Для достижения ПК-2.3 владеть: приемами представлений научных данных.</p>
--	--	--	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации № задания
1	<p>УК-1</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Для достижения УК-1.2 знать: источники информации по дисциплине «Специальные методы исследования».</p> <p>Для достижения УК-1.2 знать: современные</p>	<p>1. Предмет биологии.</p> <p>2. Современные исследования в биологии.</p>	<p>Опрос, контрольная работа, научный отчет.</p>	<p>Опрос по экзаменационным билетам № 1-10.</p>

	<p>экспериментальные методы работы с биологическими объектами. Для достижения УК-1.2 знать: правила и способы представления результатов лабораторных биологических исследований. <b>Уметь:</b> 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. <b>Владеть:</b> 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.</p>			
2	<p>ПК-1 <b>Знать:</b> Для достижения ПК-1.2 знать: современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами. Для достижения ПК-1.2 знать: основы работы с современной аппаратурой. <b>Уметь:</b> Для достижения ПК-1.2 уметь: использовать навыки работы с современной аппаратурой.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет биологии.</li> <li>2. Современные исследования в биологии.</li> </ol>	Слайд – сообщение.	Опрос по экзаменационным билетам № 1-10.

	<p>Для достижения ПК-1.2 уметь: использовать навыки работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.</p> <p><b>Владеть:</b> Для достижения ПК-1.2 владеть: техникой работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.</p> <p>Для достижения ПК-1.2 владеть: опытом работы с наглядными пособиями: анатомическим и гистологическим атласом, муляжами, учебными таблицами, схемами, фотографиями.</p>			
3	<p>ПК-2 <b>Знать:</b> 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.</p> <p><b>Уметь:</b> 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</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет биологии.</li> <li>2. Современные исследования в биологии.</li> </ol>	<p>Опрос, контрольная работа.</p>	<p>Опрос по экзаменационным билетам № 1-10.</p>

	<p>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. <b>Владеть:</b> 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.</p>			
--	---	--	--	--

*Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.*

### 3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Специальные методы исследования» представлены вопросами к экзамену по дисциплине.

#### 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 гомокинезе.

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.

**Примеры билетов к экзамену:**

### Билет №1

1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в дискретных стохастических моделях.

2. Методы исследований в биологии. Наблюдение.

*1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в дискретных стохастических моделях. Свойства биологических систем. Случайные события. Динамика популяций. Алгоритмы вероятностного моделирования. Агентные методики.*

*2. Методы исследований в биологии. Наблюдение. Понятие, значимость метода наблюдения. Наблюдательная биология. Прямые наблюдения. Косвенные наблюдения. План наблюдений.*

### Билет №2

1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в дискретных детерминистических моделях.

2. Описательный метод. Сравнительный метод.

*1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в дискретных детерминистических моделях. Свойства биологических систем. Взаимодействующие частицы. Молекулярная динамика. Методики конечных автоматов.*

*2. Описательный метод. Сравнительный метод. Понятие, значимость описательного метода. Выделение существенного в описательном методе. Понятие, значимость сравнительного метода.*

### Билет №3

1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в непрерывных стохастических моделях.

2. Исторический метод. Экспериментальный метод.

*1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в непрерывных стохастических моделях. Свойства биологических систем. Стохастические дифференциальные уравнения. Реакционно-диффузионные взаимодействия. Методы стохастического интегрирования.*

*2. Исторический метод. Экспериментальный метод. Понятие, значимость исторического метода. Всеобщий подход к изучению явлений жизни. Понятие, значимость экспериментального метода. Исключительные возможности в изучении явлений жизни. Современные эксперименты в биологии и медицине.*

### Билет №4

1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в непрерывных детерминистических моделях.

2. Метод моделирования. Основные определения и понятия.

*1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Методы, используемые в непрерывных детерминистических моделях. Свойства биологических систем. Дифференциальные уравнения в частных производных. Диффузия. Методы дискретизации численного анализа. Применение методов в морфогенезе.*

*2. Метод моделирования. Основные определения и понятия. Понятие, значимость метода моделирования. Теория моделирования. Виды моделирования. Методы моделирования.*

#### **Билет №5.**

1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Компьютерное моделирование объектов со сложной топологией.

2. Математическая модель системы.

*1. Методы и методики пространственно-временного моделирования. Компьютерное моделирование объектов со сложной топологией. Свойства биологических систем. Методики компьютерного моделирования.*

*2. Математическая модель системы. Математическая модель. Аналитическое математическое моделирование. Имитационное математическое моделирование. Комбинированное математическое моделирование.*

#### **Билет №6**

1. Лазерные методы разрушающей диагностики. Лазерно-ионизационная спектроскопия.

2. Выбор подходящего статистического метода.

*1. Лазерные методы разрушающей диагностики. Лазерно-ионизационная спектроскопия. Чувствительность методов. Виды лазерных методов. Предварительная подготовка биоматериала. Однофотонная или многофотонная ионизация биоматериала. Значение лазерно-ионизационной спектроскопии.*

*2. Выбор подходящего статистического метода. Биологическая статистика: роль и значение. Совокупности. Признаки совокупностей. Статистические методы.*

#### **Билет №7**

1. Лазерные методы разрушающей диагностики. Микро-спектральный анализ.

2. Статистические гипотезы. Уровень значимости.

*1. Лазерные методы разрушающей диагностики. Микро-спектральный анализ. Чувствительность методов. Виды лазерных методов. Предварительная подготовка биоматериала. Эмиссионная спектроскопия. Абсорбционно-трансмиссионная спектроскопия. Флуоресцентная спектроскопия. Масс-спектрометрия.*

*2. Статистические гипотезы. Уровень значимости. Биологическая статистика: роль и значение. Совокупности. Признаки совокупностей. Понятие о статистической гипотезе. Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистические критерии). Статистические ошибки I и II типа. Понятие о параметрических и непараметрических критериях.*

#### **Билет №8**

1. Исследование электропроводности органов и биотканей. Методы исследования, основанные на измерении биопотенциалов.

2. Пространственно-временное моделирование в биологии. Степень многомерности и степень свободы.

*1. Исследование электропроводности органов и биотканей. Методы исследования, основанные на измерении биопотенциалов. Электропроводность биоматериалов. Исследование электрического сопротивления биотканей. Электропунктурная диагностика.*

*2. Пространственно-временное моделирование в биологии. Степень многомерности и степень свободы. Свойства биологических систем. Большое количество измерений (степень свободы). Прямое численное моделирование.*

#### **Билет №9**

1. Фотометрические методы исследования

2. Пространственно-временное моделирование в биологии. Пластичность во времени. Неравновесность.

*1. Фотометрические методы исследования. Определение фотометрии. Структура фотометра. Концентрационная колориметрия. Оксигеметрия. Реокардиография. Реоэнцефалография. Диэлектрография. Другие методы медицинской фотометрии.*

*2. Пространственно-временное моделирование в биологии. Пластичность во времени. Неравновесность. Свойства биологических систем. Динамические изменения биосистем. Изменения во времени биосистем. Равновесие и неравновесие биологических систем.*

#### **Билет №10**

1. Магнитография биологических объектов.

2. Пространственно-временное моделирование в биологии. Сопряженность процессов на разных масштабах.

*1. Магнитография биологических объектов. Определение магнитографии. Магнитокардиография. Магнитоэнцефалография.*

*2. Пространственно-временное моделирование в биологии. Сопряженность процессов на разных масштабах. Свойства биологических систем. Многомасштабные модели.*

### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Критерием успешности освоения учебного материала **по окончании учебного семестра** (промежуточная аттестация) является экспертная оценка преподавателя, учитывающая: текущую успеваемость в течение семестра (контрольные работы, слайд-сообщения, опрос, научный отчет), выполнение и защита по контрольным вопросам лабораторных работ и оценка, полученная на экзамене. Процедура экзамена: экзамен проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на каждый из которых необходимо дать полный, развернутый ответ. После подготовки студента проводится опрос по содержанию вопросов билета.

Кроме того, экспертная оценка преподавателя может основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности выполнения установленных на данный семестр объемов рабочей программы.

#### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

##### **4.2.1. Критерий оценивания опроса.**

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.

#### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

«1 уровень» - ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень» - умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень» - творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.

#### Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат экзамена	Требования к знаниям
<b>«Отлично» (5, 5-)</b>	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.
<b>«Хорошо» (4+, 4, 4-)</b>	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.

<b>«Удовлетворительно» (3+, 3, 3-)</b>	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.
<b>«Неудовлетворительно» (2)</b>	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задачи.

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

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе    утверждено 24.02.2025    А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета  
биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

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**