

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 12.09.2025 08:56:52 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	Фонд оценочных средств по дисциплине «Популяционная генетика» по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Популяционная генетика

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль)
Генетика

Присваиваемая квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

Год (ы) набора: 2025

Челябинск, 2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**
 Направленность (профили): Генетика
 Дисциплина: **Популяционная генетика**
 Семестры изучения: 3
 Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной

Изучение дисциплины «Популяционная генетика» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1	Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности	ПК-1.1 Использует базовые принципы планирования научных исследований и правила техники безопасности при работе исследовательской аппаратурой в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	<p>Знать: Для достижения индикатора ПК-1.1: основы методологии исследовательской деятельности в области популяционной генетики Для достижения индикатора ПК-1.2: нормативно-правовую базу проведения полевых работ по сбору биологических материалов Для достижения индикатора ПК-1.3: наиболее перспективные направления развития популяционной генетики</p> <p>Уметь: Для достижения индикатора ПК-1.1: на практике бережно, рационально и безопасно использовать исследовательский инструментарий и оборудование Для достижения индикатора ПК-1.2: правильно оценивать потенциальные риски неблагоприятных последствий научно-производственной деятельности Для достижения индикатора ПК-1.3: выделять</p>
		ПК-1.2 Анализирует нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ биологического профиля	

		<p>ПК-1.3 Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам</p>	<p>приоритетные задачи при анализе комплекса популяционно-генетических данных</p> <p>Владеть: Для достижения индикатора ПК-1.1: навыками безопасного использования вверенного инвентаря и оборудования, навыками оказания первой доврачебной помощи при нештатных ситуациях</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.2: навыками работы с нормативными документами, регламентирующими проведение биологических исследований</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.3: технологией мониторинга новых перспективных данных в области биологии</p>
ПК-2	Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов генетических дисциплин	<p>ПК-2.1 Имеет представление об основных методах генетики и молекулярной биологии.</p> <p>ПК-2.2 Рассматривает принципы устройства и работы современных лабораторий</p> <p>ПК-2.3 Анализирует основные методы исследования, применяемые в современной генетике</p> <p>ПК-2.4 Использует принципы методов лабораторной диагностики.</p>	<p>Знать: Для достижения индикатора ПК-2.1: достижения молекулярной биологии, используемые в популяционной генетике</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.2: принципы организации и особенности функционирования профильных генетических лабораторий</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.3: основы системного анализа, теоретические основы популяционной генетики</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.4: принципы использования данных цитогенетического, молекулярно-биологического и</p>

		<p>ПК-2.5 Участвует в работе с лабораторным оборудованием (полуавтоматическим и автоматическим) и с биологическим материалом.</p>	<p>биохимического анализа применимо к популяционной генетике</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.5: технологические основы и принципы работы автоматического оборудования</p> <p>Уметь:</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.1: анализировать показатели генетического полиморфизма на ДНК, РНК и белков</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.2: анализировать и правильно интерпретировать данные лабораторных исследований</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.3: правильно обосновывать использования тех или иных методов применимо к конкретной ситуации</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.4: составлять сводные таблицы первичных данных по разнообразным лабораторным показателям</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.5: анализировать большие массивы первичных данных на основе методов популяционной генетики</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.1: навыками составления аналитических таблиц для различных групп биологических объектов, характеризующихся вариабельностью молекулярно-генетических показателей</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.2: первичными навыками настройки и эксплуатации основного оборудования генетических лабораторий</p>
--	--	---	---

			<p>Для достижения индикатора ПК-2.3: современным математическим аппаратом, используемым в популяционной генетике</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.4: технологией отбора в полевых или клинических условиях материалов для лабораторных исследований для целей популяционно-генетического анализа</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.5: математическими методами и методами статистического анализа, используемыми при работе с большими по численности и неоднородными по качеству подборками первичных лабораторных 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>ПК-1</p> <p>Знать:</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.1: основы методологии исследовательской деятельности в области популяционной генетики</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.2: нормативно-правовую базу проведения полевых работ по сбору биологических материалов</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.3: наиболее перспективные направления развития популяционной генетики</p> <p>Уметь:</p>	<p>Раздел 1. История и этапы становления популяционной генетики.</p> <p>Раздел 2. Взаимосвязь популяционной генетики и теории эволюции.</p> <p>Раздел 3. Случайный дрейф генов, мутации и миграции в популяциях.</p> <p>Раздел 4. Генетический груз и подразделённость популяций.</p>	Устный опрос, реферат.	Вопросы к экзамену № 1-34

	<p>Для достижения индикатора ПК-1.1: на практике бережно, рационально и безопасно использовать исследовательский инструментарий и оборудование</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.2: правильно оценивать потенциальные риски неблагоприятных последствий научно-производственной деятельности</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.3: выделять приоритетные задачи при анализе комплекса популяционно-генетических данных</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.1: навыками безопасного использования вверенного инвентаря и оборудования, навыками оказания первой доврачебной помощи при нештатных ситуациях</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.2: навыками работы с нормативными документами, регламентирующими проведение биологических исследований</p> <p>Для достижения индикатора ПК-1.3: технологией мониторинга новых перспективных данных в области биологии</p>	<p>Раздел 5. Наследственная гетерогенность популяций.</p> <p>Раздел 6. Дифференциация популяций; генетические расстояния.</p> <p>Раздел 7. Понятие о геногеографии.</p> <p>Раздел 8. Генетика популяций человека. Связь с демографией и эпидемиологией.</p>		
2	<p>ПК-2</p> <p>Знать:</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.1: достижения молекулярной биологии, используемые в популяционной генетике</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.2: принципы организации и особенности функционирования профильных генетических лабораторий</p> <p>Для достижения индикатора ПК-2.3: основы системного анализа,</p>	<p>Раздел 1. История и этапы становления популяционной генетики.</p> <p>Раздел 2. Взаимосвязь популяционной генетики и теории эволюции.</p> <p>Раздел 3. Случайный дрейф генов, мутации и миграции в популяциях.</p>	Устный опрос, реферат.	Вопросы к экзамену № 1-34

<p>теоретические основы популяционной генетики Для достижения индикатора ПК-2.4: принципы использования данных цитогенетического, молекулярно-биологического и биохимического анализа применимо к популяционной генетике Для достижения индикатора ПК-2.5: технологические основы и принципы работы автоматического оборудования Уметь: Для достижения индикатора ПК-2.1: анализировать показатели генетического полиморфизма на ДНК, РНК и белков Для достижения индикатора ПК-2.2: анализировать и правильно интерпретировать данные лабораторных исследований Для достижения индикатора ПК-2.3: правильно обосновывать использования тех или иных методов применимо к конкретной ситуации Для достижения индикатора ПК-2.4: составлять сводные таблицы первичных данных по разнообразным лабораторным показателям Для достижения индикатора ПК-2.5: анализировать большие массивы первичных данных на основе методов популяционной генетики Владеть: Для достижения индикатора ПК-2.1: навыками составления аналитических таблиц для различных групп биологических объектов, характеризующихся вариабельностью молекулярно-генетических показателей Для достижения индикатора ПК-2.2: первичными навыками настройки и эксплуатации основного оборудования генетических лабораторий Для достижения индикатора ПК-</p>	<p>Раздел 4. Генетический груз и подразделённость популяций. Раздел 5. Наследственная гетерогенность популяций. Раздел 6. Дифференциация популяций; генетические расстояния. Раздел 7. Понятие о геногеографии. Раздел 8. Генетика популяций человека. Связь с демографией и эпидемиологией.</p>		
---	--	--	--

<p>2.3: современным математическим аппаратом, используемым в популяционной генетике Для достижения индикатора ПК-2.4: технологией отбора в полевых или клинических условиях материалов для лабораторных исследований для целей популяционно-генетического анализа Для достижения индикатора ПК-2.5: математическими методами и методами статистического анализа, используемыми при работе с большими по численности и неоднородными по качеству подборками первичных лабораторных 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 представлены перечнем вопросов для экзамена.

Теоретические вопросы к экзамену по дисциплине "Популяционная генетика".

1. Представление о популяциях в «дарвиновский» период.

Ответ: Первые представления появились в античном мире и в эпоху позднего феодализма и ренессанса получили развитие. Первые попытки охарактеризовать популяции как самостоятельные структурные образования в биологии прослеживаются в работах Ламетри, Ламарка, Бюффона, Линнея. Важный фундамент для развития популяционной генетики был заложен в первых исследованиях количественных закономерностей передачи наследственных признаков. Представление о популяции как о группе особей одного вида, проживающей на определённой территории использованы Дарвином в «Происхождении видов». К этому времени понятие популяции активно использовалось как единица учёта и стратификации в биологии. Дарвин показал, что единицей эволюции является не особь, а популяция.

2. Основные этапы развития популяционной генетики. Популяционная генетика в России СССР и за рубежом.

Ответ: С развитием генетики в начале 20 века приобретает завершённый вид. В России развитие ПГ связано с именами С.С. Четверикова, С.А. Серебровского, создавших учение о генофонде. На Западе идеи количественной ПГ, популяционной генетики локальных групп, математической ПГ, развиваются усилиями Фишера, Холдейна, Кимуры. Для объяснения процессов видообразования очень важно определить не

только характер изменения фенотипических различий, но и закономерности изменения генетического состава в отдельных популяциях, проследить возникновение различий между популяциями в пространственно-географическом контексте и историческом процессе их развития.

3. Значение популяционной генетики для эволюции.

Ответ: Популяционная генетика и теория эволюции тесно взаимосвязаны между собой. ПГ является фундаментом для становления и развития теории эволюции. Современные достижения эволюционного учения позволяют объяснять и прогнозировать многие биологические явления, в том числе наблюдаемые на уровнях организации живой материи выше организменного. Определённые, в том числе базисные гены и их аллели могут иметь различный уровень вариативности у представителей различных, в том числе эволюционно близких видов. Так, например, аллельные различия в генных системах, отвечающие за группы крови у представителей разных видов (например, у приматов и человека) могут иметь как черты сходства, так и черты различий. Большое значение могут иметь полиаллельные системы на внутривидовом уровне, обеспечивая эффективную адаптацию отдельных популяций и субпопуляций к локальным условиям среды.

4. Популяция как единица процесса видообразования.

Ответ: В любой популяции происходят изменения генетического состава, в силу непрерывно продолжающегося мутационного процесса, в связи с миграционными процессами и на фоне генетико-автоматических процессов. Неизбежным является изменение условий окружающей среды, что меняет условия естественного отбора, изменяет условия внутри- и межвидовой конкуренции. Всё выше сказанное ведёт к микро- и макроэволюционным преобразованиям обособлению субпопуляций и, в ряде случаев, к образованию новых видов и таксономических образований более высокого ранга. В настоящее время в эволюционной теории остаётся нерешённым вопрос о преобладании процессов микро- и макроэволюции в происхождении крупных таксономических единиц. Вместе с тем есть все основания полагать, что микроэволюционные преобразования затрагивают практически все популяции и именно они на определённом этапе развития вида способствуют возникновению крупных эволюционных преобразований. Накопление мелких преобразований на определённом уровне может приводить к образованию скачкообразных сдвигов в эволюции и образованию новых крупных таксономических единиц выше видового уровня.

5. Определение вида и генетические механизмы видообразования.

Ответ: Вид — это минимальная таксономическая единица. Вид — это эволюционно обусловленная общность биологически однотипных особей, объединённая генетическим происхождением, способами существования и воспроизводства, занимающих определённую экологическую нишу. Различают расы, подвиды, полу виды и виды. выделяют аллопатрическое и симпатрическое видообразование, квантовое видообразование. В процессе эволюции выработались генетические механизмы стабильности видов как целостной биологической структуры.

6. Особенности межвидовой изменчивости полиморфных генов.

Ответ: Определённые в том числе базисные гены и их аллели могут иметь различный уровень вариативности у представителей различных, в том числе эволюционно близких

видов. Так, например, аллельные различия в генных системах, отвечающие за группы крови у представителей разных видов (например, у приматов и человека) могут иметь как черты сходства, так и черты различий. Большое значение могут иметь полиаллельные системы на внутривидовом уровне, обеспечивая эффективную адаптацию отдельных популяций и субпопуляций к локальным условиям среды.

7. Особенности межвидовой изменчивости мономорфных генов.

Ответ: Мономорфные гены являются наиболее древними, эволюционно стабильными, как правило отвечают за внутриклеточные процессы общие для представителей различных крупных таксономических групп, имеющих порядок более чем видовой. Практически все процессы, контролируемые этими генами, контролируют внутриклеточные процессы.

8. Единство микро- и макроэволюционных процессов.

Ответ: в настоящее время в эволюционной теории остаётся нерешённым вопрос о преобладании процессов микро- и макроэволюции в происхождении крупных таксономических единиц. Вместе с тем есть все основания полагать, что микроэволюционные преобразования затрагивают практически все популяции и именно они на определённом этапе развития вида способствуют возникновению крупных эволюционных преобразований. Накопление мелких преобразований на определённом уровне может приводить к образованию скачкообразных сдвигов в эволюции и образованию новых крупных таксономических единиц выше видового уровня.

9. Соотношение полов и колебания численности особей различных видов.

Ответ: Описать варианты соотношения полов для различных видов. Охарактеризовать биологический смысл соотношения полов. Дать представление о том, что такое численность особей в популяции и что такое биологически значимая численность. Минимальная численность особей необходимая для процессов сохранения популяции и вида. Связь численности популяции и ареала обитания.

10. Популяционные волны как фактор эволюционного процесса.

Ответ: Популяционные волны в том или ином виде характерны для большинства популяций разных видов. Колебательные процессы изменения численности особей, случайным образом изменяют частоты генов, создавая предпосылки для микроэволюционных преобразований. С одной стороны они являются результатом внешних воздействий, с другой – создают предпосылки для преодоления возможного неблагоприятного воздействия на популяцию извне.

11. Изменения индивидуальной плодовитости.

Ответ: Оценить способы размножения особей, представляющих различные таксономические единицы. Оценить возможности изменения темпов и способов размножения в пределах вида и популяции. Охарактеризовать условия и причины различия индивидуальной плодовитости. Раскрыть биологический смысл индивидуальных различий плодовитости.

12. R и K стратегии размножения особей.

Ответ: Существует определённая условность в делении живых организмов по их стратегии размножения на два крайних типа, но вместе с тем такой подход позволяет понять каким образом в органическом мире может решаться проблема эффективного воспроизводства с приемлемыми для конкретного вида биологическими издержками.

13. Факторы мутагенеза. Эндо- и экзогенный мутагенез.

Ответ: Дать представление о современной теории мутагенеза. Представить современную классификацию мутагенов, раскрыть эволюционное значение процесса мутагенеза. Охарактеризовать биологический смысл эндогенного мутагенеза и его масштабы в сравнении с экзогенным мутагенезом.

14. Классификация мутаций. Частота мутаций в различных локусах.

Ответ: Основывается на характеристиках и масштабах перестроек отдельных генов, с учётом их локализации, структуры и числа хромосом. Другие варианты классификаций основаны на последствиях для функционирования организма и его структур, включая клетки.

15. Механизмы распространения мутантных аллелей в популяциях.

Ответ: Эффекты миграции зависят от их выраженности. В случае нулевой иммиграции, популяция генетически стабильна, однако при длительной изоляции могут отмечаться эффекты, связанные с инбридингом, в особенности это характерно для популяций с низкой численностью. При интенсивной иммиграции может произойти генетическое затопление исходной популяции. Эмиграция может приводить к оттоку определённых генов, меняя состав генофонда, может меняться соотношение возрастной структуры и соотношения полов.

16. Совместное действие мутагенеза и отбора.

Ответ: Совместное действие мутагенеза и отбора увеличивает темпы и эффективность эволюционного процесса приводя к образованию новых подвидов и видов. Увеличивает и закрепляет повышенный уровень генетического разнообразия.

17. Расселение. Причины и способы расселения. Количественная оценка.

Ответ: Это перемещение в пространстве единиц расселения: особей, их спор, гамет или особых органов расселения. Может происходить по территории, занимаемой данным видом или за пределы этой территории. Причины расселения связаны с изменением условий окружающей среды. Способы расселения различны у высокоподвижных и оседлых видов, у растений и животных.

18. Влияние миграций на состав генофонда.

Ответ: Эффекты миграции зависят от их выраженности. В случае нулевой иммиграции, популяция генетически стабильна, однако при длительной изоляции могут отмечаться эффекты, связанные с инбридингом, в особенности это характерно для популяций с низкой численностью. При интенсивной иммиграции может произойти генетическое затопление исходной популяции. Эмиграция может приводить к оттоку определённых генов, меняя состав генофонда, может меняться соотношение возрастной структуры и

соотношения полов.

19. Концепция генетического груза.

Ответ: Под генетическим грузом понимают совокупность всех патологических мутаций, накопленных в генофонде популяции. Генетический груз включает рецессивные патологические и летальные мутации, находящиеся в гетерозиготном состоянии, а также так называемые «спящие» нейтральные мутации, не проявляющиеся фенотипически при обычных условиях существования популяции, либо мутации, не изменяющие уровень адаптации, сформировавшийся к настоящему времени.

20. Факторы, способствующие накоплению мутаций в популяциях.

Ответ: Прежде всего, мутационный процесс является универсальным поставщиком новых вариантов генов для непрерывно протекающей эволюции. При этом следует помнить, что мутации всегда случайны и не обладают направленным действием. Необходим исторически значимый промежуток времени, чтобы в популяции случайным образом возникла адаптивно значимая мутация, которая в последующем будет подхвачена отбором и закреплена в популяции.

21. Изоляция. Подразделённые популяции. Эффект основателя.

Ответ: Охарактеризовать изолирующие механизмы, встречающиеся у различных видов животных и растений. Привести примеры подразделённых популяций у представителей различных таксономических групп, в том числе у человека. Охарактеризовать популяции сформировавшиеся по механизму эффекта основателя, например, островные популяции.

22. Влияние факторов изоляции на генетическую структуру и состав популяций.

Ответ: Факторы изоляции в конечном итоге приводят к потоку генов. Случайным образом в изолированной популяции происходит изменение аллельных частот. В популяциях небольшого размера отдельные аллели могут утрачиваться, приводя к снижению уровня генетического разнообразия и к снижению адаптационного потенциала на отдалённую перспективу.

23. Генетический полиморфизм и концепция адаптивной нормы.

Ответ: Дать определение и описать критерии полиморфизма. Описать основные известные на сегодняшний день полиморфные системы у человека. Охарактеризовать полиморфизм с точки зрения адаптации к местным условиям. Дать определение понятия адаптивная норма.

24. Характеристика отдельных видов полиморфизма.

Ответ: Сбалансированный и несбалансированный полиморфизм, его значение для процессов видообразования. Полиморфизм по различным аллельным системам. Значение различных видов полиморфизма в популяциях человека.

25. Уровни гетерозиготности природных популяций.

Ответ: Понятие гетерозиготности и противоположное ему – гомозиготности всегда относительны. Они могут касаться только отдельных (строго определённых) полиаллельных систем, но не могут характеризовать особь, субпопуляцию или популяцию. В популяции (субпопуляции) может быть определённое число осей гетеро-

и гомозиготных по тому или иному аллелю. Доля различных из числа измеренных аллелей, находящихся в гетерозиготном состоянии, отражает уровень гетерозиготности особи. Доля особей в популяции, гетерозиготных по избранному аллелю отражает уровень гетерозиготности популяции по данному аллелю.

26. Природные популяции как совокупности генетически дифференцированных субпопуляций.

Ответ: При одинаковой численности подразделенная популяция оказывается более устойчивой в сохранении биологического разнообразия. При этом доля гомозигот увеличивается за счет уменьшения доли гетерозигот. Подразделенные популяции с той же численностью особей генетического разнообразия не утрачивают. Генетическая устойчивость подразделенных популяций зависит от следующих факторов: 1. Ограниченная интенсивность генных миграций (0,5-1%) замедляет темп убыли генетической изменчивости 2. Авторегуляция потока генов внутри популяции.

27. Дивергенция и конвергенция субпопуляций и популяций, генетические расстояния.

Ответ: Охарактеризовать черты различия и сходства субпопуляций и популяций на различных этапах их эволюционного развития. Дать определения понятий дивергенция и конвергенция, привести примеры.

28. Учение С.С. Четверикова на современном этапе. Концепция генофонда.

Ответ: С.С. Четвериков внёс большой вклад в развитие ряда разделов генетики, заслугой Четверикова является создание концепции генофонда. Его работы не утратили своей актуальности для развития современных представлений о генофонде, имели исключительное значение становления для экологии, геногеографии, современной этнологии.

29. Геногеография. Составления карт распространения аллелей.

Ответ: Основная задача геногеографии — установление географического распространения и, по возможности, частот аллелей, определяющих основные признаки и свойства в пределах всего или части ареала изучаемого вида организмов. Геногеография изучает также причины распространения аллелей. Проведение геногеографических работ возможно лишь у тех видов, у которых в экспериментально-генетических исследованиях установлена связь между изучаемыми признаками и генами. Практическое и прикладное значение геногеография имеет в установлении генофондов домашних животных и культурных растений как одной из основ породного сортового районирования и селекции, а также в генетике человека и, особенно, медицинской генетике.

30. Уникальность генофондов природных популяций.

Ответ: Наличие в популяции разных аллелей генов (множественный аллелизм). Основные факторы генетической эволюции в популяциях - С. С. Четвериков, Р. Фишер, С. Райт, Н. П. Дубинин, Д. Д. Ромашов и др. заложили основы современных идей о факторах, определяющих генетическую эволюцию популяций. Использование формул Харди - Вайнберга позволяет рассчитать генетический состав в популяции в данный момент и определить тенденции его изменений в ряду поколений. В целом популяции видов испытывают постоянную эволюцию их генетической структуры.

31. Расчёт показателей инбридинга: через изонимию, по методу Райта, пошаговый метод.

Ответ: Если в родословной встречается только один общий предок (в свою очередь, неинбредный), то коэффициент инбридинга равен $1/2$ в степени $n+n_1-1$, где n – колено, в котором он встречается в родословной со стороны отца, а n_1 – колено, в котором он встречается в родословной со стороны матери. Если общих предков несколько, то вычисленные по каждому из них коэффициенты суммируются. Это формула Кисловского, которая кажется более понятной для неискушенного читателя. Формула Райта отличается от нее тем, что первое поколение (отец и мать) считается нулем, а к сумме рядов предков (колен) единица прибавляется, а не вычитается. Вне зависимости от того, какой формулой пользоваться, результат получается один и тот же.

32. Влияние уровня подразделённости популяций человека на рождаемость и смертность.

Ответ: Подразделённость популяции является фактором, слабо влияющим на показатель рождаемости. В тоже время смертность может быть повышена в раннем детстве и снижена у особей из старших возрастных групп. Существенные различия по сравнению с панмикстными популяциями могут отмечаться в структуре смертности. У человека в подразделённых популяциях рождаемость может быть высокой в силу того, что подразделённая популяция часто является религиозным изолятом (мормоны, дункеры, амиши, староверы).

33. Зависимость характера заболеваемости от показателей популяционной структуры и динамики.

Ответ: Популяции, имеющие свои особенности генетической структуры характеризуются своими чертами заболеваемости и смертности. Выявлена зависимость частоты ряда мультифакториальных и менделирующих заболеваний от показателей инбридинга. Существует определённая взаимосвязь заболеваемости и смертности от показателей рождаемости.

34. Расчёт показателей генетической отягощённости, коэффициентов генетического риска наследственных заболеваний.

Ответ: На первом этапе рассчитываются стандартные показатели заболеваемости наследственными заболеваниями, которые могут рассчитываться либо на число родившихся либо на число обследованных членов когорты либо на общее число жителей. Коэффициент генетического риска – это вероятность наступления генетически неблагоприятных исходов: заболевания, смерти, бесплодия. Генетическая отягощённость рассчитывается как отношение числа мутантных аллелей к общему числу аллелей в популяции, или как число больных особей по отношению к здоровым. Обычно рассчитывается отдельно для хромосомных заболеваний, менделирующих синдромов в зависимости от типа наследуемости и мультифакториальным заболеваниям. В последнее время отдельно рассчитывается отягощённость по мутациям в митохондриальной ДНК.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

В рамках **текущего контроля** в течение семестра для оценки знаний, умений, навыков, получаемых в ходе изучения дисциплины, учитываются устные опросы, выполнение рефератов.

Критерием успешности освоения учебного материала **по окончанию учебного семестра** (промежуточная аттестация) является экспертная оценка преподавателя, учитывающая: текущую успеваемость в течение семестра (устный опрос, реферат). Кроме того, экспертная оценка преподавателя может основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности выполнения установленных на данный семестр объемов рабочей программы.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания теоретического вопроса

Отлично

Студент глубоко и полно владеет содержанием учебно-программного материала; исчерпывающе, последовательно, корректно и логически стройно его излагает. не затрудняясь с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. правильно обосновывает принятие решения; владеет навыками и приемами выполнения практических работ; обнаруживает умение самостоятельно ставить задачи, обобщать и излагать материал, формулировать выводы; при изложении материала осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Хорошо

Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; в ответе на вопрос не допускает существенных неточностей; может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Удовлетворительно

Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Неудовлетворительно

Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствует логика в изложении материала, с большими затруднениями выполняет практические задания, отсутствуют межпредметные связи

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

Оценка	Требования к знаниям
Отлично	Студент глубоко и полно владеет содержанием учебно-программного материала; исчерпывающе, последовательно, корректно и логически стройно его излагает. не затрудняясь с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. правильно обосновывает принятие решения; владеет навыками и приемами выполнения практических работ; обнаруживает умение самостоятельно ставить задачи, обобщать и излагать материал, формулировать выводы; при изложении материала осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.
Хорошо	Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; в ответе на вопрос не допускает существенных неточностей; может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.
Удовлетворительно	Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствует логика в изложении материала, отсутствуют межпредметные связи.

06.04.01 Биология, ОПОП Генетика, ФОС РПД Популяционная генетика, год набора 2025, форма обучения очная

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 радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Аклеев

Автор (составитель) Е.А. Кодинцева

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