

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2025 09:48:45
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 «Генетическая изменчивость» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

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

Генетическая изменчивость

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
Биология

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Год (ы) набора: 2025

Челябинск, 2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профили): Биология

Дисциплина: **Генетическая изменчивость**

Семестры изучения: 7

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Генетическая изменчивость» 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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач</p>	<p>Знать: Для достижения индикатора УК-1.1.: - основные источники информации по генетике и вопросам изменчивости (учебная литература, научные статьи, интернет-ресурсы); современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач изучения изменчивости.</p> <p>Уметь: Для достижения индикатора УК-1.2.: предсказывать последствия действия физических и химических мутагенов на биологические объекты; формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетики.</p> <p>Владеть: Для достижения индикатора УК-1.2.: навыком оформления полученных результатов в виде исследовательской</p>

			работы и мультимедийной презентации; навыками составления научных отчетов; навыками планирования исследовательской работы по изучению биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности.
ПК-2	Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.	ПК-2.1 Обладает знаниями о фундаментальных основах различных отраслей биологической науки.	<p>Знать: Для достижения индикатора ПК-2.1.: основные понятия, термины, описывающие генетическую изменчивость; основные правила и требования к генетической работе; основные классы физических и химических мутагенов.</p> <p>Уметь: Для достижения индикатора ПК-2.2.: анализировать полученные в процессе генетического эксперимента результаты; предсказывать последствия действия физических и химических мутагенов на биологические объекты.</p> <p>Владеть: Для достижения индикатора ПК-2.3.: навыками составления научных отчетов; навыками тестирования веществ на мутагенность и генотоксичность; навыком работы с дрозофилой (культивирование,</p>
		ПК-2.2 Использует знания основ строения и функционирования биологических систем различного уровня организации при решении профессиональных задач.	
		ПК-2.3 Применяет современные методы исследования для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.	

			подготовка среды, пересадка).
--	--	--	-------------------------------

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>Знать: Для достижения индикатора УК-1.1.: - основные источники информации по генетике и вопросам изменчивости (учебная литература, научные статьи, интернет-ресурсы); современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач изучения изменчивости.</p> <p>Уметь: Для достижения индикатора УК-1.2.: предсказывать последствия действия физических и химических мутагенов на биологические объекты; формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетики.</p> <p>Владеть: Для достижения индикатора УК-1.2.: навыком оформления полученных результатов в виде исследовательской работы и мультимедийной презентации; навыками составления научных отчетов; навыками</p>	<p>Раздел 1. Основные типы изменчивости.</p> <p>Раздел 2. Мутационный процесс.</p> <p>Раздел 3. Ненаследственная изменчивость</p> <p>Раздел 4. Изменчивость и апоптоз.</p> <p>Раздел 5. Изменчивость у человека.</p>	<p>Устный опрос, Реферативные сообщения, выполнение лабораторных работ</p>	<p>Вопросы к экзамену 1-23</p>

	планирования исследовательской работы по изучению биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности.			
2	<p>ПК-2 Знать: Для достижения индикатора ПК-2.1.: основные понятия термины, описывающие генетическую изменчивость основные правила и требования к генетической работе; основные классы физических и химических мутагенов.</p> <p>Уметь: Для достижения индикатора ПК-2.2.: анализировать полученные в процессе генетического эксперимента результаты; предсказывать последствия действия физических и химических мутагенов на биологические объекты.</p> <p>Владеть: Для достижения индикатора ПК-2.3.: навыками составления научных отчетов; навыками тестирования веществ на мутагенность и генотоксичность; навыком работы с дрозофилой (культивирование, подготовка среды, пересадка).</p>	<p>Раздел 1. Основные типы изменчивости.</p> <p>Раздел 2. Мутационный процесс.</p> <p>Раздел 3. Ненаследственная изменчивость</p> <p>Раздел 4. Изменчивость и апоптоз.</p> <p>Раздел 5. Изменчивость у человека.</p>	Устный опрос, Реферативные сообщения, выполнение лабораторных работ	Вопросы к экзамену 1-23

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 и критерии оценивания

Оценочные средства промежуточной аттестации представлены перечнем вопросов для экзамена.

3.2.1 Теоретические вопросы к экзамену

1. Понятие о наследственной и ненаследственной изменчивости. Сравнительная характеристика форм изменчивости.

Ответ: Объект изменений в ненаследственной изменчивости – фенотип, а в наследственной – генотип. Наследственная – наследуется потомками, ненаследственная – наследования нет. Форма наследственной изменчивости – индивидуальная, ненаследственной – групповая. Наследственные изменения могут быть полезными, вредными, нейтральными. Ненаследственная изменчивость носит приспособительный характер.

2. Модификационная изменчивость. Норма реакции генотипа. Адаптивный характер модификаций.

Ответ: Модификационная изменчивость – изменения фенотипа при неизменном генотипе в меняющихся условиях среды. Норма реакции генотипа – пределы, в которых может меняться фенотип при неизменном генотипе. Адаптивный характер модификационной изменчивости – приспособительная реакция организмов на изменения условий среды.

3. Использование математических методов при анализе изменчивости организма.

Ответ: Математические методы в генетике применяются для оценки количественных характеристик наследования тех или иных признаков в ряду поколений.

4. Генотипическая изменчивость, определение, классификация мутаций.

Ответ: Мутации – качественные или количественные изменения ДНК клеток организма, приводящие к изменениям их генотипа.

Типы мутаций по изменению генотипа: генные, хромосомные, геномные. По изменению фенотипа: морфологические, биохимические, физиологические, летальные и т.д. По отношению к генеративному пути: соматические, генеративные. По поведению мутации в гетерозиготе: доминантные, рецессивные. По локализации в клетке: ядерные, цитоплазматические. По причинам возникновения: спонтанные, индуцированные.

5. Комбинативная и соотносительная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции, селекции.

Ответ: Появление новых сочетаний признаков в результате скрещивания. В результате которого возникает огромный набор разнообразных генотипов, которые отсутствовали у родительских особей. Комбинативная изменчивость связана с рекомбинацией генов вследствие слияния гамет. Основными процессами, которые ответственны за реализацию комбинативной изменчивости, являются независимое расхождение хромосом во время мейоза, случайное сочетание хромосом во время оплодотворения, рекомбинация генов вследствие кроссинговера. Она позволяет особям приспосабливаться к условиям среды. Комбинативная изменчивость используется в селекционной практике для создания новых пород животных и сортов растений. Это происходит путём подбора, которые позволяют получить ценные наследственные сочетания, уменьшить недостатки одного из родителей и усилить положительные качества другого. Большую роль комбинативная изменчивость играет в эволюции

6. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Автополиплоиды, особенности мейоза и характер наследования.

Ответ: В широком смысле под термином «полиплоидия» понимают как кратное (эуплоидия), так и некрратное (анеуплоидия) изменение числа хромосом в клетках организма. Соматические клетки растений и животных, как правило, содержат двойное (диплоидное) число хромосом ($2n$); одна из каждой пары гомологичных хромосом происходит от материнского, а другая — от отцовского организмов. В отличие от соматических, половые клетки имеют уменьшенное исходное (гаплоидное) число хромосом (n). В гаплоидных клетках каждая хромосома единична, не имеет парной себе гомологичной. Гаплоидное число хромосом в клетках организмов одного вида называется основным, или базовым, а совокупность генов, заключённую в таком гаплоидном наборе, — геномом. Гаплоидное число хромосом в половых клетках возникает вследствие редукции (уменьшения) вдвое числа хромосом в мейозе, а диплоидное число восстанавливается при оплодотворении. (Довольно часто у растений в диплоидной клетке бывают т. н. В-хромосомы, добавочные к какой-либо из хромосом.

7. Аллополиплоиды. Амфидиплоидия как механизм возникновения плодовых аллополиплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.

Ответ: Соединение в клетках организма наборов хромосом от разных видов или родов. К настоящему времени разными исследователями получено путем удвоения числа хромосом у стерильных межвидовых гибридов более ста различных аллополиплоидов, но распространены в производстве лишь немногие. Пока их главным образом используют для интрогрессии генетического материала, в качестве промежуточного звена для передачи отдельных желательных свойств от диких и полукультурных видов культурным растениям. Однако в будущем роль индуцирования аллополиплоидов с целью прямого их использования в производстве должна неизмеримо возрасти.

Одним из перспективных направлений работы с аллополиплоидами может быть реконструкция генотипов у существующих в природе или полученных искусственно амфидиплоидов путем замещения у них отдельных хромосомных наборов эквивалентными наборами хромосом других видов с иным содержанием генов.

8. Анеуплоидия: нулосомии, моносомии, их использование в генетическом анализе. Особенности мейоза и образование гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность и плодовитость.

Ответ: Изменение кариотипа, при котором число хромосом в клетках не кратно гаплоидному набору (n). Отсутствие в хромосомном наборе диплоидного организма одной хромосомы называется моносомией ($2n-1$); отсутствие двух гомологичных хромосом — нулосомией ($2n-2$); наличие дополнительной хромосомы называется трисомией. Зигота, в которой количество аутосом меньше нормального диплоидного, обычно не развивается, но зиготы с лишними хромосомами иногда способны к развитию. Однако из таких зигот в большинстве случаев развиваются особи с резко выраженными аномалиями. Последствия моносомии являются, как правило, более тяжёлыми по сравнению с трисомией. В случае моносомии негативный эффект анеуплоидии обусловлен не только нарушенным дозовым балансом, но и гемизиготным состоянием генов, находящихся на хромосоме, не имеющей пары. Моносомии по аутосомам у человека являются эмбрионально летальными.

9. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции.

Ответ: Классифицируют следующие виды хромосомных перестроек: делеции (утрата участка хромосомы), инверсии (изменение порядка генов участка хромосомы на обратный), дупликации (повторение участка хромосомы), транслокации (перенос участка хромосомы на другую), а также дицентрические и кольцевые хромосомы.

10. Механизмы возникновения хромосомных перестроек, использование в генетическом анализе для локализации отдельных генов и составления генетических карт.

Ответ: Особенности мейоза при различных типах перестроек.

Механизм возникновения геномных мутаций связан с патологией нарушения нормального расхождения хромосом в мейозе (анафаза-I и анафаза-II), в результате чего образуются аномальные гаметы (по количеству хромосом), после оплодотворения которых возникают гетероплоидные зиготы.

11. Классификация генных мутаций. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций: замена оснований, выпадение или вставка оснований.

Ответ: Генные мутации возникают чаще, чем хромосомные и геномные, но менее значительно меняют структуру ДНК, в основном касаются только химической структуры отдельно взятого гена. Представляют собой замену, удаление или вставку нуклеотида, иногда нескольких. Также к генным мутациям относятся транслокации (перенос), дупликации (повторение), инверсии (переворот на 180°) участков гена, но не хромосомы. Генные мутации происходят при репликации ДНК, кроссинговере, возможны в остальные периоды клеточного цикла. Механизмы репарации не всегда устраняют мутации и повреждения ДНК. Кроме того сами могут служить источником генных мутаций. Например, при объединении концов разорванной хромосомы часто теряется несколько нуклеотидных пар.

12. Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек.

Ответ: Последовательности ДНК, которые могут перемещаться внутри генома, вызывая мутации в генетическом материале организма хозяина и понижая его приспособленность за счёт траты энергии на репликацию и синтез белков паразита, они являются важным механизмом изменчивости и обмена генетическим материалом между организмами одного вида и разными видами.

13. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Количественная оценка частоты возникновения мутаций. Многоэтапность и генетический контроль мутационного процесса.

Ответ: Спонтанный мутагенез - процесс возникновения мутаций в организме в отсутствие намеренного воздействия мутагенами. Их причины: естественный радиационный фон, повреждение хромосом и генов в ходе метаболических процессов, случайные ошибки в ходе молекулярных процессов, перемещение мобильных элементов. Средняя частота спонтанного возникновения мутаций в структурных локусах человека колеблется в пределах от 10^{-5} до 10^{-6} на одну гамету за каждое поколение. Ген-мутатор - ген, повышающий частоту мутирования, как правило, в определенном направлении. Индуцированный мутагенез - возникновение наследственных изменений в результате воздействия на организм особыми агентами-мутагенами. В зависимости от

природы мутагена различают радиационный и химический мутагенез. С помощью данного метода удастся обеспечить повышение наследственной изменчивости селекционируемого материала.

14. Радиационный мутагенез: генетические эффекты ионизирующего излучения и УФ-лучей. Закономерности «доза-эффект».

Ответ: к генетическим эффектам ионизирующего излучения относятся наследственные заболевания, уродства и другие пороки развития, возникающие в потомстве облученных родителей, как следствие радиационных мутаций в их зародышевых клетках. УФ лучи не действуют на половые клетки большинства многоклеточных организмов, поскольку проникают в ткани очень слабо, не обладают достаточной энергией для индукции ионизации атомов и только возбуждают электронные оболочки. Их мутагенный эффект обнаруживается лишь в клетках, образующих монослой: микроорганизмах, пыльце и др. Закономерность доза-эффект: с увеличением дозы - увеличивается степень повреждения системы; в процесс вовлекается все большее число составляющих её элементов.

15. Химический мутагенез. Особенности мутагенного действия химических факторов. Факторы, модифицирующие мутационный процесс.

Ответ: Химический мутагенез - это мутагенез, обусловленный действием различных химических веществ. Установлено, что мутагенной активностью обладает несколько тысяч химических соединений. Однако в отличие от ионизирующего и ультрафиолетового излучений для химических мутагенов характерна специфичность действия, зависящая от природы объекта и стадии развития клетки. При взаимодействии химических мутагенов с компонентами наследственных структур (ДНК и белками) возникают первичные повреждения последних. В дальнейшем эти первичные повреждения ведут к возникновению мутаций.

16. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.

Ответ: Антимутагены - вещества, понижающие частоту мутаций. Можно разделить на три группы: 1. Блокирующего действия (напр. фермент каталаза), 2. Снижающие действие внешних, искусственных физических (ионизирующей радиации и др.) или химических мутагенов (напр. сульфгидрильные соединения), 3. Ферментные системы, действующие на уровне наследственных структур.

17. Понятие о резонансном мутагенезе. Проблема потенциальных изменений.

Ответ: Резонансный мутагенез связан с тем, что появление повреждения в одной из цепей дуплекса ДНК индуцирует комплекс процессов (—резонанс), ведущих к заменам нуклеотидов и в другой цепи, - именно это лежит в основе высокой частоты —полных мутаций.

18. Механизм мутаций, связанный с экспансией тринуклеотидных повторов у человека.

Ответ: Суть мутации заключается в нарастании числа определенных триплетов, расположенных в регуляторной или кодирующей части гена. Такой тип мутаций отвечает за развитие синдрома ломкой X-хромосомы. Ген локализован в длинном плече X-хромосомы. В 5' -нетранслируемой области этого гена в норме находится от 6 до 42

триплетов ЦГГ, которые располагаются друг за другом, т.е. тандемом. Во время мейоза в гене может происходить увеличение числа копий триплета ЦГГ (так называемая «экспансия тринуклеотидных повторов»). Болезнь развивается лишь тогда, когда число повторов в этом участке превосходит определенный критический уровень. Хромосомы, в которых имеется 50-200 повторов, считаются «премутацией». Премутации не приводят к изменению фенотипа, но делают этот участок гена нестабильным. У человека, имеющего премутацию, во время мейоза число триплетов увеличивается до 1000 и более, что приводит к нарушению транскрипции гена и развитию у потомков заболеваний. Тяжесть заболевания зависит от числа повторов.

19. Генетическая изменчивость под влиянием стрессовых условий окружающей среды.

Ответ: Наряду с физиологическим существует стресс геномный. Как показывает название, речь идет в этом случае о реакции на те же стрессорные факторы генома организма, который может испытывать быструю и существенную реорганизацию. Побуждение исследователей к изучению этой формы стресса опять-таки связано с работами МакКлинток. Последняя не только открыла МГЭ, но и убедительно показала, что эти элементы составляют часть системы, с помощью которой живая клетка способна целенаправленно перестраивать свой геном в ответ на стресс.

20. Наследование приобретенных признаков. Понятие об эпигенезе, история и современность.

Ответ: В процессе зародышевого развития происходит постепенное и последовательное новообразование органов и частей зародыша из бесструктурной субстанции оплодотворенного яйца. Термин «Э.» предложен У Гарвеем (1651), однако эпигенетические представления и противоположная им концепция преформизма были известны еще с античных времен. Эпигенетические представления складывались, главным образом, в 17—18 вв. (У Гарвей, Ж. Бюффон, К.Ф. Вольф и др.) в борьбе с преформизмом. В основном благодаря трудам Вольфа, в середине 18 в. концепция Э. победила и способствовала развитию эмбриологии. Но достижения цитологии и возникновение генетики показали, что развитие организма определяется микроструктурами половых клеток, в которых заключена генетическая информация. В результате этого на смену представлениям о развитии как процессе полного новообразования, зависящего лишь от внешних или нематериальных факторов, пришло учение о генетической информации, определяющей закономерности онтогенеза организмов.

21. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. Исторический аспект. Применимость. Современная трактовка. Вклад Вавилова в селекцию.

Ответ: Родственные таксоны часто имеют родственные генетические последовательности, слабо различающиеся в принципе, а некоторые мутации возникают с большей вероятностью и проявляются в целом сходно у представителей разных, но родственных, таксонов. Генетически близкие виды и роды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов.

22. Мутации и апоптоз. Фазы и сверточные точки клеточного цикла. Репарация ДНК.

Апоптоз. Белок и ген p53. Апоптоз и заболевания человека.

Ответ: Регулируемый процесс программируемой клеточной гибели. Процесс апоптоза можно условно разделить на три фазы: сигнальную (индукторную), эффекторную и деградационную (фаза экзекуции или деструкции). В нормальных клетках белок p53, как правило, находится в неактивной, латентной форме. Активация p53 происходит в ответ на повреждения ДНК, вызванные ультрафиолетовым или гамма-излучением, гиперэкспрессией онкогенов, вирусной инфекцией, оксидативным стрессом, гипо- и гипертермией и др. Активированный p53 координирует процесс репарации ДНК, а также регулирует транскрипцию ряда генов-активаторов апоптоза в случае необратимых повреждений ДНК или нарушений регуляции клеточного цикла. К тому же имеются указания на то, что p53 принимает участие в запуске апоптоза путём стимуляции рецепторов смерти, путём взаимодействия с промотором апоптоза — Bax, путём активации p53-зависимого модулятора апоптоза PUMA (англ. p53 upregulated modulator of apoptosis), который блокирует действие Bcl-2. Повышение уровня p53 в ответ на повреждения ДНК вызывает апоптоз, например, в клетках кожи, в тимоцитах, в клетках кишечного эпителия.

23. Понятие генотоксичности. Подходы к оценке генотоксичности у различных объектов.

Ответ: Генотоксичность — вредоносные действия над клеточным генетическим материалом, влияющие на его целостность. Выделяют три этапа тестирования вещества на генотоксичность. Первый этап. Первичный скрининг. Задача его – выявить, может ли в принципе данный фактор взаимодействовать с ДНК. Второй этап. Определяется, может ли данный фактор повреждать ДНК в эукариотических клетках. В качестве тест-объектов.

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 ответы на вопросы устного опроса, подготовка реферативных сообщений, защита отчетов по лабораторной работе.

Критерием успешности освоения учебного материала **по окончании учебного семестра** (промежуточная аттестация) является экспертная оценка преподавателя, учитывающая: текущую успеваемость в течение семестра (реферативные сообщения, устный опрос, лабораторные работы) и ответы на вопросы зачета. 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

Результат экзамена	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 приёмами 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

**06.03.01 Биология, ОПОП Биология, ФОС РПД Генетическая изменчивость ,
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. Стяжкина

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