

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 10.04.2025 11:45:23 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Генетическая изменчивость" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Генетическая изменчивость

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Генетика

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: усвоение студентами знаний об основных компонентах генетической изменчивости, как фундаментальной основы биологического разнообразия живых организмов, изучение основных закономерностей изменчивости генетического материала и влияния этих изменений как на вид в целом, так и на индивидуальный организм.

Задачи:

1. Дать представление об основных видах наследственной и ненаследственной изменчивости, современных исследованиях в области изменчивости.
2. Обеспечить необходимый уровень знаний основных терминов, структур генетической изменчивости.
3. Дать необходимые практические навыки работы с лабораторными методиками, статистическими методами анализа, используемыми при оценке изменчивости.
4. Способствовать проявлению у студентов бакалавриата по профилю «Генетика» интереса к исследовательской деятельности в области теоретической и прикладной генетики.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

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

ПК-2.1 Обладает базовыми представлениями об основных методах генетики и селекции, генетики человека и животных.

ПК-2.2 Использует навыки

планирования исследований, направленных на определение генотипа отдельного индивида и генофонда популяции в целом.

ПК-2.3 Применяет методы работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

Б1.В.ДВ.09.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих курсов, таких как «Генетика и селекция», «Генетические основы селекции», «Генетика популяций», «Формальная генетика», «Молекулярная генетика и геновая инженерия», «Проблемы современной генетики».

Генетика популяций

Генетические основы селекции

Молекулярная генетика и геновая инженерия

Проблемы современной генетики

Формальная генетика

Генетика и селекция

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

Курс «Генетическая изменчивость» является основой для прохождения бакалаврами профиля «Генетика» производственной практики и написания выпускной квалификационной работы.

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная практика

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 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.

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.

Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.2.: навыком оформления полученных результатов в виде исследовательской работы и мультимедийной презентации; навыками составления научных отчетов; навыками планирования исследовательской работы по изучению биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности.

ПК-2: Способен применять методы исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях

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.

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.2.: анализировать полученные в процессе генетического эксперимента результаты; предсказывать последствия действия физических и химических мутагенов на биологические объекты.

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).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные источники информации по генетике и вопросам изменчивости (учебная литература, научные статьи, интернет-ресурсы).
3.1.2	- основные классы физических и химических мутагенов.
3.1.3	- современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач изучения изменчивости.
3.1.4	- основные правила и требования к генетической работе.
3.1.5	- основные понятия, термины, описывающие генетическую изменчивость.
3.2	Уметь:
3.2.1	- предсказывать последствия действия физических и химических мутагенов на биологические объекты.
3.2.2	- формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетики.
3.2.3	- анализировать полученные в процессе генетического эксперимента результаты.
3.2.4	- предсказывать последствия действия физических и химических мутагенов на биологические объекты.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыком оформления полученных результатов в виде исследовательской работы и мультимедийной презентации.
3.3.2	- навыками тестирования веществ на мутагенность и генотоксичность.
3.3.3	- навыком работы с дрозофилой (культивирование, подготовка среды, пересадка).
3.3.4	- навыками составления научных отчетов.
3.3.5	- навыками планирования исследовательской работы по изучению биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	З ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 39,4 часов на контроль : 27 контактная работа: 41,6 ИКР: 7,6	Виды контроля в семестрах: экзамены 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Основные типы изменчивости.			
1.1	Основные типы изменчивости /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. Исторический аспект. Применимость. Современная трактовка. Вклад Вавилова в селекцию. /Ср/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 2. Мутационный процесс.			
2.1	Мутации. /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Индукцированный мутагенез. /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Резонансный мутагенез. /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Тестирование на мутагенность и генотоксичность /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Тестирование химического вещества на мутагенность /Лаб/	7	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.6	Стратегия тестирования на мутагенность. Методики комплексного тестирования на мутагенность. Генотоксичность. Тест системы на генотоксичность. Химические мутагены. Генетическая опасность пестицидов. Свободные радикалы и мутационный процесс. Электромагнитное загрязнение и мутагенез. Роль мобильных элементов генома в мутационном процессе. Канцерогены. Понятие риска. Канцерогенный риск. /Ср/	7	14,4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Ненаследственная изменчивость.			
3.1	Ненаследственная изменчивость /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Ненаследственная изменчивость /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Определение модификационной изменчивости. Основные свойства модификаций. Понятие "норма реакции". Генетическая обусловленность нормы реакции. /Ср/	7	9	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 4. Изменчивость и апоптоз.			
4.1	Изменчивость и апоптоз /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



4.2	Методики, применяемые для изучения апоптоза. /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Сравнительная характеристика апоптоза и некроза. Молекулярно-генетические механизмы апоптоза. /Ср/	7	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 5. Изменчивость у человека.				
5.1	Изменчивость у человека /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Генетика мультифакториальных заболеваний /Лаб/	7	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Болезни с наследственной предрасположенностью. Генетические аспекты канцерогенеза. /Ср/	7	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 6. Иная контактная работа				
6.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	7,6	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос, реферативные сообщения, отчет по лабораторной работе, экзамен

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры тем реферативных сообщений

Подходы к оценке генотоксичности:

1. у микроорганизмов (тест Эймса)
2. у дрозофилы (методы С1В, Меллер-5, сцепленных X-хромосом)
3. методы учета микроядер, доминантных летальных мутаций, наследуемых транслокаций
4. тест-системы клеток человека.

Примеры заданий для устного опроса студентов

Тема «Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова»

1. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.
2. Исторический аспект закона гомологических рядов.
3. Применимость закона гомологических рядов.
4. Современная трактовка закона гомологических рядов.
5. Вклад Вавилова в селекцию.

Тема «Ненаследственная изменчивость».

1. Определение модификационной изменчивости.
2. Основные свойства модификаций.
3. Понятие "норма реакции".
4. Генетическая обусловленность нормы реакции.

Отчет по лабораторной работе включает цели, задачи, ход работы, результаты и выводы.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине «Генетическая изменчивость»

1. Понятие о наследственной и ненаследственной изменчивости. Сравнительная характеристика форм изменчивости.
2. Модификационная изменчивость. Норма реакции генотипа. Адаптивный характер модификаций.
3. Использование математических методов при анализе изменчивости организма.
4. Генотипическая изменчивость, определение, классификация мутаций.
5. Комбинативная и соотносительная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции, селекции.
6. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Автополиплоиды, особенности мейоза и характер наследования.
7. Аллополиплоиды. Амфидиплоидия как механизм возникновения плодовитых аллополиплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.
8. Анеуплоидия: нулосомии, моносомии, их использование в генетическом анализе. Особенности мейоза и образование гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность и плодовитость.
9. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции.



10. Механизмы возникновения хромосомных перестроек, использование в генетическом анализе для локализации отдельных генов и составления генетических карт. Особенности мейоза при различных типах перестроек.
11. Классификация генных мутаций. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций: замена оснований, выпадение или вставка оснований.
12. Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек.
13. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Количественная оценка частоты возникновения мутаций. Многоэтапность и генетический контроль мутационного процесса.
14. Радиационный мутагенез: генетические эффекты ионизирующего излучения и УФ-лучей. Закономерности «доза-эффект».
15. Химический мутагенез. Особенности мутагенного действия химических факторов. Факторы, модифицирующие мутационный процесс.
16. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.
17. Понятие о резонансном мутагенезе. Проблема потенциальных изменений.
18. Механизм мутаций связанный с экспансией тринуклеотидных повторов у человека.
19. Генетическая изменчивость под влиянием стрессовых условий окружающей среды.
20. Наследование приобретенных признаков. Понятие об эпигенезе, история и современность.
21. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. Исторический аспект. Применимость. Современная трактовка. Вклад Вавилова в селекцию.
22. Мутации и апоптоз. Фазы и сверхточные точки клеточного цикла. Репарация ДНК. Апоптоз. Белок и ген p53. Апоптоз и заболевания человека.
23. Понятие генотоксичности. Подходы к оценке генотоксичности у различных объектов.

6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному ответу

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Описание критериев оценивания компетенций для реферативных сообщений и презентации

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал не содержит фактов, материалов, необходимых для формирования компетенций бакалавра- биолога или непонятен.



Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность, логичность – Не всегда прослеживается логичность.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Доступен, не представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Критерии оценки лабораторных работ

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения программы

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



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	Трофимова Л. В.	Экологическая генетика: учебно-методическое пособие (http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007777/trofimovalv)	Челябинск : Издательство Челябинского государственного о университета, 2018	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кадиев А. К.	Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/130187)	Санкт-Петербург : Лань, 2020	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. berl.ru [Электронный ресурс]: Генные мутации - Режим доступа: http://www.berl.ru/article/kletka/gene/genny_mutacii.htm (Дата обращения: 22.09.2018).			
Э2	2. dommedika.com [Электронный ресурс]: Мутации. Типы мутаций. Виды генных мутаций - Режим доступа: http://dommedika.com/56.html?свободный . (Дата обращения: 22.09.2018).			
Э3	3. humbio.ru [Электронный ресурс]: Рак и системы репарации - Режим доступа: http://humbio.ru/humbio/reparation/00010b96.htm#000023a8.htm , свободный. (Дата обращения: 22.09.2018).			
Э4	4. medicalplanet.su [Электронный ресурс]: Тестирование на мутагенность. Стратегия тестирования на мутагенность - Режим доступа: http://medicalplanet.su/genetica/110.html?свободный . (Дата обращения: 22.09.2018).			
Э5	5. bio-faq.ru [Электронный ресурс]: Виды мутаций, причины, примеры. – Режим доступа: http://bio-faq.ru/zubr/zubr014.html , свободный. (Дата обращения: 22.09.2018).			

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

OpenOffice

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <http://www.lib.csu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проведение практических и лабораторных занятий осуществляется в аудитории вместимостью 15 человек. Аудитория оснащена микроскопами, лабораторным инвентарем, химическими реактивами для приготовления красителей, линиями лабораторных мушек *Drosophila melanogaster*.

«Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях следующих типов:



- Лекционные аудитории рассчитанные на не менее 15 мест с мультимедиа сопровождением: проектор, проекционный экран, компьютер, доска.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных

пособий, в виде слайд-презентации:

1 Основные типы изменчивости

2 Мутационный процесс

3 Ненаследственная изменчивость

4 Изменчивость и апоптоз

5 Изменчивость у человека

- Учебные лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, проектор, проекционный экран и компьютер для демонстрации презентаций микроскопы, лабораторный инвентарь, химические реактивы для приготовления красителей, линии лабораторных мушек *Drosophila melanogaster*.

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)

Для наиболее эффективного достижения результата изучения дисциплины «Генетическая изменчивость» студент должен не только посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на лабораторных занятиях. Кроме того, студент должен готовить реферативные сообщения. При возникновении вопросов, возникающих в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также на изучение дополнительной литературы (пособий, журналов, публикаций и т.д.). Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, подготовку реферативных сообщений, а также самостоятельное изучение тем и вопросов, не вошедших в лекционный курс, но необходимых для усвоения дисциплины. Для успешной работы студент использует список литературы, рекомендуемый преподавателем, а также может самостоятельно получать дополнительную информацию, изучая журнальные статьи и пользуясь возможностями интернета.

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.

