

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 22.09.2025 14:54:18 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878808522525	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Рабочая программа дисциплины "Геномика" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--------

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

**Геномика**

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Генетика

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 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

Знакомство с принципами организации геномов про- и эукариот, методами их расшифровки и перспективами применения геномной информации.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-2.1 Имеет представление об основных методах генетики и молекулярной биологии.

ПК-2.2 Рассматривает принципы устройства и работы современных лабораторий

ПК-2.3 Анализирует основные методы исследования, применяемые в современной генетике.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Проблемные лекции по генетике

Генетика человека

Проблемы эпидемиологии

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

При прохождении дисциплины «Геномика» создается методическая основа для экспериментальной работы и научно-исследовательской деятельности. Дисциплина «Геномика» служит основой для прохождения преддипломной практики.

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Практика по профилю профессиональной деятельности

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-2: Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов генетических дисциплин**

#### Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: основные методы и аппаратуру, используемую в геномном исследовании; современные экспериментальные методы работы с геномной информацией различных биологических объектов.

Для достижения индикатора ПК-2.3: основные принципы хранения и реализации геномной информации; основные современные направления применения геномной информации.

#### Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.2: планировать исследования по изучению генома и геномной информации, подбирать аппаратуру для его проведения.

Для достижения индикатора ПК-2.3: анализировать достоинства и недостатки геномных технологий; осознавать этические проблемы, существующие в геномике.

#### Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.2: навыками исследовательской работы с геномной информацией.

Для достижения индикатора ПК-2.3: навыками постановки и решения задач в области геномики; навыками планирования научной деятельности с использованием оптимальных методик, с соблюдением этических принципов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### 3.1 Знать:

3.1.1 - основные принципы хранения и реализации геномной информации;

3.1.2 - современные экспериментальные методы работы с геномной информацией различных биологических объектов;

3.1.3 - основные методы и аппаратуру, используемую в геномном исследовании;

3.1.4 - основные современные направления применения геномной информации.



**3.2 Уметь:**

- 3.2.1 - называть отличительные признаки и особенности строения и функционирования геномов различных групп организмов;
- 3.2.2 - планировать исследования по изучению генома и геномной информации, подбирать аппаратуру для его проведения;
- 3.2.3 - анализировать достоинства и недостатки геномных технологий;
- 3.2.4 - осознавать этические проблемы, существующие в геномике.

**3.3 Владеть:**

- 3.3.1 - постановки и решения задач в области геномики;
- 3.3.2 - исследовательской работы с геномной информацией;
- 3.3.3 - планирования научной деятельности с использованием оптимальных методик, с соблюдением этических принципов.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 80 самостоятельная работа : 24,8 часов на контроль : 27 контактная работа: 92,2 ИКР: 12,2	Виды контроля в семестрах:  экзамены 3

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. 1. Введение в геномику. Принципы организации геномов различных биологических объектов.</b>			
1.1	Введение в геномику /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
1.2	Геномика. Основные принципы /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.3	Геномы, транскриптомы и протеомы /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.4	Последовательности генома /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.5	Геномы вирусов и фагов /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.6	Геномы прокариот /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.7	Геномы эукариот /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.8	Геномы растений /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.9	Геномы животных /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
1.10	Геном человека /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
1.11	История развития геномики /Ср/	3	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2
1.12	Последовательности генома /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2



1.13	Принципы организации геномов различных биологических объектов /Ср/	3	7	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 2. 2. Методы изучения геномов.</b>				
2.1	Картирование и скрининг генома /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
2.2	Секвенирование геномов. Сборка /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
2.3	Определение местоположения генов в последовательности генома /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
2.4	Определение функций отдельных генов /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
2.5	Изучение транскриптома /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
2.6	Изучение протеома /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
2.7	Полимеразная цепная реакция и ее разновидности /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2
2.8	Методы секвенирования последовательностей ДНК /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2
2.9	Секвенирование геномов. Сборка /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2
2.10	Методы изучения геномов /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 3. 3. Современные направления применения геномной информации.</b>				
3.1	Многомерная биология /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
3.2	Онкогеномика /Лаб/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
3.3	Фармакогеномика. Роль геномики в создании новых лекарственных препаратов /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
3.4	Нутригеномика /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
3.5	Метагеномика. Сравнительная геномика и молекулярная филогенетика /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
3.6	Системы редактирования генома /Лаб/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2
3.7	Этические и юридические аспекты геномики /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2
3.8	Современные направления применения геномной информации /Ср/	3	9,8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2
<b>Раздел 4. Иная контактная работа</b>				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	12,2	Л1.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос  
Реферативные сообщения  
Выполнение заданий на занятии  
Вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры вопросов для устного опроса студентов

Тема: Геномы вирусов и фагов



1. Понятие о вирусах.
2. Строение вирусов.
3. Размножение вирусов и фагов. Лизогенный и литический путь.
4. Репликация генома и экспрессия генов вирусов.
5. Система Балтимора по классификации вирусных геномов.
6. Характеристика отдельных вирусных геномов:
  - 6.1. Фаг (колифаг)  $\lambda$  лямбда
  - 6.2. Фаг M13
  - 6.3. Вирус SV-40
  - 6.4. Аденовирусы
  - 6.5. Герпесвирусы
  - 6.6. Поксвирусы
  - 6.7. Ретровирусы
  - 6.8. Вирусоподобные инфекционные агенты (сателлиты, вироиды, прионы)

Примеры тем реферативных сообщений

Тема: Геномы животных

1. Геном пекарских дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.
2. Геном нематоды *Caenorhabditis elegans*.
3. Геном дрозофилы *Drosophila melanogaster*.
4. Геном домашней мыши *Mus musculus*.

Примеры заданий для выполнения на занятии

Тема: Секвенирование геномов. Сборка.

Практическое задание: По предложенным изображениям результатов гель-электрофореза составить рестрикционную карту фрагмента. Сопоставив рестрикционные карты нескольких фрагментов, произвести сборку контига.

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

Вопросы к экзамену по дисциплине «Геномика»

1. Понятие о геномике. Задачи геномики. Элементы генома. История возникновения геномики. Биоинформатика.
2. Строение эукариотического гена. Число генов в геноме. Типы генов (уникальные гены, генные кластеры, генные семейства, ортологи, псевдогены). Генные кластеры и пути их возникновения.
3. Типы последовательностей генома: уникальные последовательности, тандемные повторы, диспергированные повторы. Сателлитная ДНК. Мини- и микросателлиты. Диспергированные повторы.
4. Геном, транскриптом и протеом. Связь между транскриптомом и протеомом. Связь между протеомом и биохимией клетки.
5. Картирование и скрининг генома. Разновидности карт генома и методы их построения.
6. Стратегии картирования генов человека и методы полногеномного скрининга: функциональное картирование, кандидатное картирование, позиционное картирование, тонкое генетическое картирование, позиционно-кандидатное картирование.
7. ДНК-маркеры для составления генетических карт. Полиморфизмы длины рестриктов. Полиморфизмы длины простых последовательностей. Полиморфизмы отдельных нуклеотидов.
8. Методы секвенирования последовательностей ДНК. Платформы для полногеномного секвенирования.
9. Секвенирование геномов. Сборка непрерывной последовательности ДНК. Сборка последовательности методом дробовика.
10. Сборка последовательностей методом сборки контигов из клонов. Метод дактилоскопии клонов. Секвенирование методом дробовика для полных геномов.
11. Проекты расшифровки генома человека. Стадия картирования в проекте «Геном человека». Секвенирование генома человека.
12. Определение местоположения генов в последовательности генома. Картирование генов с помощью анализа последовательности. Анализ на ОРС.
13. Определение местоположения генов, кодирующих функциональные РНК. Поиск гомологии и сравнительная геномика для просмотра последовательностей. Автоматическое аннотирование последовательностей генома.
14. Экспериментальные методы определения местоположения генов. Гибридизационный анализ. Секвенирование кДНК. Методы точного картирования концов транскриптов.



15. Определение функций отдельных генов. Компьютерный анализ функций гена. Анализ гомологии. Применение поиска гомологии для приписывания функций генам, связанным с болезнями человека.
16. Экспериментальное определение функций гена. Функциональный анализ посредством инактивации гена. Сверхэкспрессия гена для оценки его функции.
17. Подробные исследования активности белка, кодируемого неизвестным геном. Направленный мутагенез для исследования функции гена. Гены-репортеры и иммуноцитохимия для определения места и времени экспрессии генов. аннотирование последовательности генома *Sacharomycetes cerevisiae*. Приписывание функций генам дрожжей.
18. Изучение транскриптома. Изучение транскриптома посредством анализа последовательности. Последовательный анализ экспрессии генов (SAGE). Изучение транскриптома с помощью анализа на микроматрицах или чипах.
19. Исследования транскриптома дрожжей. Транскриптом человека.
20. Изучение протеома. Определение профилей белков. Выделение отдельных белков из числа составляющих протеом. Оpoznавание белков протеома. Оpoznавание межбелковых взаимодействий.
21. Оpoznавание компонентов многобелковых комплексов. Оpoznавание функционально взаимодействующих друг с другом белков. Карты взаимодействий белков. Метаболом. Постижение биологических систем
22. Геномика. Функциональная геномика, протеомика, транскриптомика, цитомика. Биоэтические проблемы геномики.
23. Геномика. Сравнительная геномика. Фармакогеномика.
24. Многомерная биология и ее отрасли. Клиническая геномика и клиническая транскриптомика. Клиническая РНмика. Клиническая протеомика.
25. Кардиоваскулярная геномика, траскриптомика и протеомика. Транскриптомика и протеомика плазмы крови. Протеомика гемостаза. Транскриптомика и протеомика кровообращения. Онкогеномика, онкотранскриптомика, онкопротеомика, онкоРНмика.
26. Ренальная траскриптомика и протеомика. Эндокринная транскриптомика и протеомика. Перинатальная транскриптомика и протеомика. Нейрогеномика, нейротранскриптомика и нейропротеомика. НейроРНмика.
27. Психиатрическая геномика, транскриптомика и протеомика. Транскриптомика и протеомика эмоциональных расстройств. Геномика личности.
28. Клиническая метабомика. Кардиоваскулярная метабомика. Ренальная метабомика. Психиатрическая метабомика. Клиническая липидомика. Клиническая нейролипидомика. Многомерная биология: перспективы для медицины и лабораторной диагностики.

#### 6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному поименному опросу и заданий на занятии

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 реферата 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 оценивания промежуточной аттестации:

Студент получает оценку «отлично», если он знает основные принципы хранения и реализации геномной информации, методы и аппаратуру, используемые в геномном исследовании, современные направления применения геномной информации. Владеет навыками исследовательской работы с геномной информацией. Способен планировать исследования по изучению генома и геномной информации, подбирать аппаратуру для его проведения.

Студент получает оценку «хорошо», если он по большей части знает основные принципы хранения и реализации геномной информации, методы и аппаратуру, используемые в геномном исследовании, современные направления применения геномной информации. По большей части владеет навыками исследовательской работы с геномной информацией. Способен планировать исследования по изучению генома и геномной информации, подбирать аппаратуру для его проведения.

Студент получает оценку «удовлетворительно», если он лишь частично знает основные принципы хранения и реализации геномной информации, методы и аппаратуру, используемые в геномном исследовании, современные направления применения геномной информации. Несовершенно владеет навыками исследовательской работы с геномной информацией. Способен планировать исследования по изучению генома и геномной информации, подбирать аппаратуру для его проведения только под надзором преподавателя или консультанта.



Студент получает оценку «неудовлетворительно», если он не знает основные принципы хранения и реализации геномной информации, методы и аппаратуру, используемые в геномном исследовании, современные направления применения геномной информации. Не владеет навыками исследовательской работы с геномной информацией. Не способен планировать исследования по изучению генома и геномной информации, подобрать аппаратуру для его проведения.

## 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	Попов В. В.	Геномика с молекулярно-генетическими основами: [монография]	Москва: [Либроком, 2014]	
Л1.2	Кребс Д. Г., Килпатрик С.	Гены по Льюису ( <a href="https://e.lanbook.com/book/172253">https://e.lanbook.com/book/172253</a> )	Москва : Лаборатория знаний, 2021	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Мутовин Г.Р.	Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html</a> )	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010	ЭБС
Л2.2	Калмыкова М. С., Калмыков М. В., Белоусова Р. В.	Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/271274">https://e.lanbook.com/book/271274</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2023	ЭБС
Л2.3	Коничев А. С., Севастьянова Г. А., Цветков И. Л.	Молекулярная биология: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/517095">https://urait.ru/bcode/517095</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС

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

Э1	1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке ]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	3. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a> , свободный. – Загл. с экрана. <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

MS Office365

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> ) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«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.»



Проведение лекционных занятий осуществляется в учебной аудитории вместимостью не менее 15 человек. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (учебные столы со стульями) и техническими средствами обучения (проектором, проекционным экраном и компьютером для демонстрации презентаций).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в виде слайд-презентации:

1. Введение в геномику. Геном, транскриптом, протеом.
2. Ген и геном. Типы последовательностей генома.
3. Картирование и скрининг генома.
4. Секвенирование и сборка геномов.
5. Определение местоположения генов в последовательности генома.
6. Определение функций отдельных генов.
7. Изучение транскриптома.
8. Изучение протеома.
9. Многомерная биология.

Учебные лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, микроскопы, лабораторный инвентарь, химические реактивы.

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 «Геномика» студент должен не только исправно посещать лекционные и лабораторные занятия, но и уделять значительное внимание самостоятельной работе при подготовке к лабораторным занятиям. Кроме того, студент должен принимать активное участие в устных опросах, выполнении практических заданий и подготовке реферативных сообщений по заданным темам. При возникновении вопросов в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю.

Для успешной работы студент использует список литературы, рекомендуемый преподавателем, а также может самостоятельно получать дополнительную информацию, изучая журнальные статьи и пользуясь возможностями интернета. На аудиторных занятиях студенты демонстрируют свои знания в процессе устного опроса и доклада сообщений, под контролем преподавателя систематизируют свои знания, обсуждают проблемные и дискуссионные вопросы, выполняют лабораторные работы.

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; видеоувеличители 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 CleVu 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.

**06.04.01 Биология, ОПОП Генетика, РПД Геномика, год набора 2024,  
форма обучения очная**

Проректор по учебной работе      утверждено 28.02.2024      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 7 от 05.02.2024

Председатель Ученого совета

биологического факультета      согласовано      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры радиационной биологии**

Протокол заседания № 7 от 05.02.2024

Заведующий кафедрой      согласовано      А.В. Аклеев

Автор (составитель)      Н.И. Атаманюк

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