

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 22.09.2025 14:54:18<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878808322525 | МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Рабочая программа дисциплины "Генетическая инженерия" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|--|--------|

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

Генетическая инженерия

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

Целью дисциплины "Генная инженерия" является формирование у студентов комплексного представления о молекулярных механизмах хранения, реализации и использования генетической информации в про- и эукариотических клетках и получения информации обо всех потенциальных свойствах клетки, которые не реализуются на данный момент для усвоения в будущем фундаментальных и прикладных направлений в биологии.

Дать четкое понятие отличий генетики, геномики и генной инженерии. Генетика изучает механизмы изменчивости и наследственности, а геномика - направление современной молекулярной биологии, которая применяет на практике полученные знания; цель генной инженерии - получение клеток, с новыми признаками без существенного изменения вида, способных в промышленных масштабах нарабатывать вещества, полезные для человека.

Сформировать представление о месте генной инженерии среди других наук, о значении и областях применения, о социокультурных проблемах генетической инженерии человека.

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

ПК-2.4 Использует принципы методов лабораторной диагностики

ПК-2.5 Участвует в работе с лабораторным оборудованием (полуавтоматическим и автоматическим) и с биологическим материалом

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

|   |               |
|---|---------------|
| Цикл (раздел) ОПОП:   | Б1.В.ДВ.02.02 |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |               |
| Курс базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих курсов, таких как «Генетика и селекция», «Биохимия», «Микробиология», «Введение в биотехнологию», «Молекулярная генетика и генная инженерия», «Проблемы современной генетики». |               |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |               |
| Курс является основой для прохождения бакалаврами профиля «Генетика» производственной практики и написания 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:**

ПК-2.1: основные методы генной инженерии, социокультурные проблемы генетической инженерии человека.  
ПК-2.2: принципы устройства и работы современных лабораторий

**Уметь:**

ПК-2.3: анализировать основные методы исследования, применяемые в генной инженерии.

**Владеть:**

ПК-2.4: навыками работы методик, используемых для целей генной инженерии.  
ПК-2.5: навыками работы с лабораторным оборудованием (полуавтоматическим и автоматическим) и с биологическим материалом.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | -молекулярные основы наследственности, способы введения чужеродной ДНК в клетку; |
| 3.1.2      | -основные понятия, термины генетической инженерии;                               |



|            |  |
|------------|--|
| 3.1.3      | -современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач генетической инженерии;                             |
| 3.1.4      | -современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач генетической инженерии;                             |
| 3.1.5      | -основные понятия, термины генетической инженерии.   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | -формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетики;   |
| 3.2.2      | -пользоваться справочной и научной литературой, а так же каталогами оборудования и реактивов;                                      |
| 3.2.3      | -формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетики;   |
| 3.2.4      | -формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетики.   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | - выделения ДНК из крови и тканей;   |
| 3.3.2      | - работы в молекулярно-генетической лаборатории;   |
| 3.3.3      | - работы с основными лабораторными приборами (весы, рН-метр, центрифуга, прибор для электрофореза, автоматические пипетки и т.д.); |
| 3.3.4      | - работы в молекулярно-генетической лаборатории.   |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |  |
|---|--|
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>2 ЗЕТ</b>                               |
| Часов по учебному плану : 72<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 32<br>самостоятельная работа : 36,7<br>:<br>контактная работа: 35,3<br>ИКР: 3,3 | Виды контроля в семестрах:<br><br>зачеты 3 |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Литература                  |
|-------------|---|----------------|-------|-----------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение</b>   |                |       |                             |
| 1.1         | Введение в генетическую инженерию. Этические проблемы в сфере генноинженерной деятельности. Клонирование человека. Философские основы антропогенетики. /Лек/  | 3              | 5     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 1.2         | Введение. Проблемы и перспективы развития генетической инженерии /Ср/   | 3              | 12,7  | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
|             | <b>Раздел 2. Работа в молекулярно-генетической лаборатории. Основные лабораторные методы</b>  |                |       |                             |
| 2.1         | Работа в молекулярно-генетической лаборатории /Пр/  | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 2.2         | Выделение ДНК. Рестрикция. Полимеразная цепная реакция. Электрофорез. /Пр/  | 3              | 4     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 2.3         | Работа в молекулярно-генетической лаборатории. Основные лабораторные методы. Основные правила работы в лаборатории. Основные приборы, используемые в лаборатории. Виды посуды. Лабораторный пластик. Методы работы с автоматической пипеткой (номенклатура, применение). Выделение ДНК из образцов крови. Электрофорез в агарозном геле. /Ср/ | 3              | 4     | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
|             | <b>Раздел 3. Общие принципы и методы генетической инженерии</b>   |                |       |                             |



|   |  |   |     |                             |
|---|--|---|-----|-----------------------------|
| 3.1                                       | Строение молекул ДНК. Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК. /Лек/   | 3 | 4   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 3.2                                       | Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Методы расшифровки нуклеотидных последовательностей фрагментов ДНК. /Пр/                          | 3 | 3   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| <b>Раздел 4. Генно-инженерные системы</b> |  |   |     |                             |
| 4.1                                       | Генно-инженерные системы грамположительных и грамотрицательных бактерий, дрожжей, культивируемых растительных клеток, культивируемых клеток млекопитающих. /Лек/ | 3 | 4   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2          |
| 4.2                                       | Генно-инженерные системы грамположительных и грамотрицательных бактерий, дрожжей, культивируемых растительных клеток, культивируемых клеток млекопитающих /Пр/   | 3 | 4   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2          |
| 4.3                                       | Генно-инженерные системы грамположительных и грамотрицательных бактерий, дрожжей, культивируемых растительных клеток, культивируемых клеток млекопитающих /Ср/   | 3 | 15  | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2          |
| <b>Раздел 5. Анализ генов и геномов</b>   |  |   |     |                             |
| 5.1                                       | Анализ генов и геномов /Лек/   | 3 | 3   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 5.2                                       | Анализ генов и геномов /Пр/  | 3 | 3   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 5.3                                       | Анализ генов и геномов.<br>Анализ генов и геномов. Создание геномной библиотеки. Скрининг банка генов. Физическое картирование ДНК.<br>/Ср/                      | 3 | 5   | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 |
| <b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>   |  |   |     |                             |
| 6.1                                       | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/  | 3 | 3,3 |                             |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос  
Реферативные сообщения

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

Темы рефератов

1. История развития метода культивирования тканей и клеток высших растений.
2. Питательные среды, используемые для культивирования изолированных клеток и тканей.
3. Понятие о каллусной ткани. Функции растительных каллусных тканей. Виды каллусных тканей и их особенности.
4. Методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей.
5. Получение и культивирование протопластов растительных клеток.
6. Индукция и реализация программы развития *in vitro* от клетки к растению.
7. Стабильность и вариабельность геномов растительных клеток *in vitro*.
8. Практическое использование клеточной инженерии растений.
9. Образование гибридов растений путём слияния протопластов.
10. Проблемы и перспективы генетической инженерии растений.
11. Векторы, используемые в генетической инженерии растений.
12. Биологическая фиксация азота и генетическая инженерия.
13. Мирозозренческие и социально-этические аспекты генетической инженерии.
14. Способы увеличения продуктивности производственных штаммов микроорганизмов.

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

Темы для подготовки к зачету по дисциплине

1. Введение в предмет. История возникновения, развития генной инженерии и клонирования.



2. Объекты генной инженерии. Важнейшие открытия в биохимии и молекулярной биологии, лежащие в основе методов генной инженерии.
3. Основные понятия биохимической инженерии.
4. Объекты генетической и генной инженерии
5. Структура генома человека. Структурно-функциональная роль транспозонов.
6. Биохимическая основа методов генной инженерии-- ферменты.
7. Стратегия клонирования генов прокариот и эукариот:: химико-ферментативный
8. Плаزمиды. Понятие вектор. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы
9. Рекомбинантная ДНК.
10. Клонотеки. Основы клонирования: дрожжей, растений, животных и человека
11. Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: свойства стволовых клеток, методы получения стволовых клеток. Трансплантация и клонирование.
12. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.

#### 6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному опросу

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 реферативного сообщения 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.

Требования (критериальные показатели) к отчетам по лабораторным работам:

Ход работы:

Неудовлетворительно - нарушение пошагового алгоритма работы

Удовлетворительно - Выполнение не всегда отличается аккуратностью, частично может нарушаться пошаговый алгоритм, не приведено убедительных обоснований тезисов

Хорошо - Выполнение отличается аккуратностью, точностью, самостоятельностью, критика хорошо обоснована, формулировки заключения и выводов не являются четкими

Отлично - Выполнение отличается аккуратностью, точностью, самостоятельностью, заключение и выводы обоснованы, формулировки четкие и корректные.

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 |
|---------------------|----------|-------------------|--------|
|---------------------|----------|-------------------|--------|



|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год                               | Ресурс |
|------|--|--|---|--------|
| Л1.1 |  | Генетические основы селекции растений: монография<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330525">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330525</a> ) | Минск :<br>Белорусская<br>наука, 2014           | ЭБС    |
| Л1.2 | Шмид Р.,<br>Виноградова А. А.,<br>Синюшин А. А.,<br>Мосолева Т. П. | Наглядная биотехнология и генетическая инженерия   | Москва: БИНОМ.<br>Лаборатория<br>знаний, [2014] |        |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год                             | Ресурс |
|------|--|---|---|--------|
| Л2.1 | Пручковская О. Н.  | Генетические основы селекции растений Клеточная инженерия:<br>монография<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142474">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142474</a> ) | Минск :<br>Белорусская<br>наука, 2012         | ЭБС    |
| Л2.2 | Льюин Б., Кофиади И.<br>А., Усман Н. Ю.,<br>Турчанинова М. А.,<br>Ребриков Д. В. | Гены  | Москва: БИНОМ.<br>Лаборатория<br>знаний, 2012 |        |

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

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| Э1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа"<br>( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> ) содержит более 6000 научных журналов <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> |  |  |  |
| Э2 | КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>  |  |  |  |

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

LMS Moodle

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

Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. 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)

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 двух типов:

- Лекционные аудитории на 40 мест с мультимедиа сопровождением: проектор, проекционный экран, компьютер.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются слайд-презентации:

1 Введение в генетическую инженерию

2 Транспозоны эукариотов и прокариотов

3 Плазмиды. Виды и Применение

4 Фаги

5 Векторы для клонирования в бактериях

6 Анализ генов и геномов

7.Работа в молекулярно-генетической лаборатории



- Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы и стулья, рассчитанные на 15 человек, проектор, проекционный экран, компьютер, микроскопы.

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 «Основы генетической инженерии» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на лабораторных занятиях. Кроме того, студент должен принимать активное участие в выполнении лабораторных работ. 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 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.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет 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 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 экранной доступности 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 экранной доступности 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 Генетическая инженерия, 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)

Ю.Р. Ахмадуллина

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