

| | | |
|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор | МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | |
| Дата подписания: 25.06.2025 10:16:28 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f506c577a486b9a8788b8522523 | Рабочая программа дисциплины "Основы генетической инженерии" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Основы генетической инженерии

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

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

Челябинск 2025 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 дисциплины – изучение основных биологических структур, используемых в генетической инженерии, современных методов геномной инженерии.

Задачи дисциплины:

- Дать представление об основных методиках работы с эукариотической и прокариотической ДНК, познакомить с основными и последними достижениями в области геномной инженерии. Полученные знания могут быть успешно использованы для нужд современной биотехнологии.
- Обеспечить необходимый уровень знаний основных терминов, структур и методов геномной инженерии позволяющий выпускникам факультета ориентироваться в современных проблемах теоретической и практической молекулярной генетики.
- Дать необходимые практические навыки работы с лабораторными методиками, используемыми в геномной инженерии.
- Способствовать проявлению у студентов биологического факультета 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-1.1 Применяет принципы анализа информации, принципы работы современной аппаратуры и вычислительных средств.

ПК-1.2 Использует теоретические знания в лабораторной работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.08.05.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих курсов, таких как «Генетика и селекция», «Биохимия», «Микробиология», «Введение в биотехнологию», «Молекулярная генетика и геномная инженерия», «Проблемы современной генетики».

Введение в биотехнологию

Генетика и селекция

Биохимия

Молекулярная генетика и геномная инженерия

Проблемы современной генетики

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

Курс «Основы генетической инженерии» является основой для прохождения бакалаврами профиля «Генетика» производственной практики и написания выпускной квалификационной работы.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

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.: молекулярные основы наследственности, способы введения чужеродной ДНК в клетку; основные понятия, термины генетической инженерии.

Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.2.: формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетики; пользоваться справочной и научной литературой, а так же каталогами оборудования и реактивов.



Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.2.: навыками работы в молекулярно-генетической лаборатории; работы с основными лабораторными приборами (весы, рН-метр, центрифуга, прибор для электрофореза, автоматические пипетки и т.д.).

ПК-1: способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов;

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.1.: современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач генетической инженерии

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.1.: пользоваться справочной и научной литературой, а так же каталогами оборудования и реактивов

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.2.: навыками работы с основными лабораторными приборами (весы, рН-метр, центрифуга, прибор для электрофореза, автоматические пипетки и т.д.)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 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. |
| 3.2 | Уметь: |
| 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. |
| 3.3 | Владеть: |
| 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)

| | |
|---------------------------------|--|
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану : 144 | Виды контроля в семестрах: экзамены 7 |
| в том числе : | |
| аудиторные занятия : 48 | |
| самостоятельная работа : 60 | |
| часов на контроль : 27 | |
| контактная работа: 57 ИКР: 9 | |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
|-------------|---|----------------|-------|------------|



| | | | | |
|-----|---|---|----|--------------------------------|
| | Раздел 1. Введение | | | |
| 1.1 | Введение /Лек/ | 7 | 1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 1.2 | Введение. Проблемы и перспективы развития генетической инженерии /Ср/ | 7 | 20 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| | Раздел 2. Транспозоны | | | |
| 2.1 | Транспозоны /Лек/ | 7 | 3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 2.2 | Бактериальные транспозоны /Пр/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 2.3 | Эукариотические транспозоны /Пр/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 2.4 | Типы бактериальных транспозонов: IS-элементы, Tn-элементы, Ми-подобные фаги. Ретротранспозоны: ретровирусы, ретропозоны, ретрогены /Ср/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| | Раздел 3. Плазмиды | | | |
| 3.1 | Плазмиды /Лек/ | 7 | 3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 3.2 | Общие свойства бактериальных плазмид. Основные классы плазмид /Пр/ | 7 | 3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 3.3 | Плазмиды /Ср/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| | Раздел 4. Фаги | | | |
| 4.1 | Фаги /Лек/ | 7 | 3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 4.2 | Фаги /Пр/ | 7 | 3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 4.3 | Фаги /Ср/ | 7 | 6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| | Раздел 5. Векторы для клонирования в бактериях | | | |
| 5.1 | Векторы для клонирования в бактериях /Лек/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 5.2 | Векторы для клонирования в бактериях /Пр/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 5.3 | Векторы /Лаб/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 5.4 | Векторы для клонирования больших фрагментов ДНК /Ср/ | 7 | 8 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| | Раздел 6. Анализ генов и геномов | | | |



| | | | | |
|--|--|---|----|--------------------------------|
| 6.1 | Анализ генов и геномов /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 6.2 | Анализ генов и геномов /Лаб/ | 7 | 3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 6.3 | Анализ генов и геномов. Анализ генов и геномов. Создание геномной библиотеки. Скрининг банка генов. Физическое картирование ДНК. /Ср/ | 7 | 12 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| Раздел 7. Работа в молекулярно-генетической лаборатории. Основные лабораторные методы | | | | |
| 7.1 | Работа в молекулярно-генетической лаборатории /Пр/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 7.2 | Работа в молекулярно-генетической лаборатории /Лаб/ | 7 | 3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 7.3 | Выделение ДНК. Рестрикция. Полимеразная цепная реакция /Лаб/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 7.4 | Электрофорез /Лаб/ | 7 | 4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| 7.5 | 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/ | 7 | 10 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 |
| Раздел 8. Иная контактная работа | | | | |
| 8.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 7 | 9 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос
Реферативные сообщения
Выполнение лабораторных работ
Экзамен

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры тем реферативных сообщений
Тема: Векторы для клонирования больших фрагментов ДНК
1. Общая характеристика.
2. Векторы YAC.
3. Векторы PAC.
4. Линейные векторы на базе плазмиды N15.
5. VAC-клонирование.
Примеры вопросов для устного опроса студентов
Тема: Транспозоны.
1. Понятие о транспозонах. Механизм транспозиции у бактерий. Перечислите типы геномных перестроек, вызываемых бактериальными транспозонами.
2. Основные типы бактериальных транспозонов. Генетические карты фага и профага Mu одинаковы. Почему?
3. Классические транспозоны эукариот. В области расположения транспозона могут возникать делеции или инверсии. Чем это может быть вызвано?
4. Ретротранспозоны. Предложите возможный механизм образования дефектного ретро-вируса, несущего онкоген.
5. Роль траспозонов. Почему мини-мюдукция является RecA-независимой?



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

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы генетической инженерии»

1. Основные типы бактериальных транспозонов: IS-элементы, Mu-подобные фаги.
2. Основные типы бактериальных транспозонов: Tn-элементы.
3. Классические транспозоны эукариот.
4. Ретротранспозоны.
5. Роль траспозонов.
6. Применение транспозонов
7. Плазмиды. Основные свойства бактериальных плазмид: Репликация. Интеграция. Конъюгация. Мобилизация.
8. Основные свойства бактериальных плазмид: Несовместимость. Поверхностное исключение. Стабильность. Фенотипические признаки.
9. F –плазида. Генетика. Конъюгативность. Образование F'-плазмид.
10. R-плазида. Плазида ColE1.
11. Ti-плазмиды *Agrobacterium tumefaciens*. Плазмиды грамположительных бактерий
12. Природная генная инженерия плазмид
13. Понятие о фагах. Фаг λ. Генетика.
14. Фаг λ. Механизм лизогении. Получение необычных трансдуцирующих фагов.
15. Фаги лямбдоидного семейства.
16. ФагP1.
17. ФагM13. Эволюционные взаимоотношения плазмид и фагов.
18. Понятие о векторах.
19. Общая характеристика векторов. Какие факторы являются определяющими при выборе клонирующего вектора?
20. Системы клонирования в клетках *E. coli*. Плазмидные векторы. Трансформация клеток *E. coli* плазмидными векторами.
21. Системы клонирования в клетках *E. coli*. Фаговые векторы.
22. Системы клонирования в клетках *E. coli*. Гибридные векторы
23. Векторы для клонирования больших фрагментов ДНК. Векторы-транспозоны.
24. Другие системы клонирования (использование традиционных промышленных микроорганизмов).
25. Анализ генов и геномов. Создание геномной библиотеки.
26. Скрининг банка генов. Физическое картирование ДНК.

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

7.1.2. Дополнительная литература

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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.

06.03.01 Биология, ОПОП Биология, РПД Основы генетической инженерии, год набора 2025, форма обучения очная

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Аклеев

Автор (составитель) Е.В. Стяжкина

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