

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.08.2024 19:38:59 Уникальный программный ключ: 891954b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877a1f3	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	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 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

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 основами и последними достижениями в области генной 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.10.01

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	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 60 часов на контроль : 27 контактная работа: 60 ИКР: 9	Виды контроля в семестрах: экзамены 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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



Раздел 1. Введение				
1.1	Введение /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.2	Введение. Проблемы и перспективы развития генетической инженерии /Ср/	7	2	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, Mu-подобные фаги. Ретротранспозоны: ретровирусы, ретропозоны, ретрогены /Ср/	7	8	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	10	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	10	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	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
Раздел 6. Анализ генов и геномов				



6.1	Анализ генов и геномов /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
6.2	Анализ генов и геномов /Пр/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
6.3	Анализ генов и геномов /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
6.4	Анализ генов и геномов. Анализ генов и геномов. Создание геномной библиотеки. Скрининг банка генов. Физическое картирование ДНК. /Ср/	7	10	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	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
7.2	Работа в молекулярно-генетической лаборатории /Лаб/	7	4	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. BAC-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. Ретротраспозоны. Предложите возможный механизм образования дефектного ретро-вируса, несущего онкоген.
5. Роль траспозонов. Почему мини-модуляция является ResA-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. Ретротраспозоны.
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 правильно 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 приёмами выполнения практических работ; обнаруживает умение самостоятельно ставить задачи, обобщать и излагать материал, формулировать выводы; при изложении материала осуществляет



межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Хорошо

Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; в ответе на вопрос не допускает существенных неточностей; может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Удовлетворительно

Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильно формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Неудовлетворительно

Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствует логика в изложении материала, с большими затруднениями выполняет практические задания, отсутствуют межпредметные связи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1		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, составители	Заглавие	Издательство, год	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

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 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 Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения



и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

06.03.01 Биология, ОПОП Биология, РПД Основы генетической инженерии, год набора 2024, форма обучения очная

Проректор по учебной работе утверждено 04.03.2024 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 7 от 04.03.2024

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 8 от 01.03.2024

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