

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ДНК
им В.К. Тредиаковского



Д.Ю. Матвеев

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А.М. Трещев

17 марта

2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность программы – естественнонаучная
Для педагогов, наставников и тьюторов
Составитель: педагог доп. образования ДНК
Синицына Ю.А.

г. Астрахань
2021

1. Пояснительная записка

Образовательный проект «Педагог К-21» решает задачу обновления содержания и технологий преподавания учебных предметов, ведения занятий в системе общего, дополнительного и среднего профессионального образования через повышение квалификации педагогических кадров.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Генная инженерия» составляет основу образовательного проекта «Педагог К-21» федеральной сети центров дополнительного образования «Дом научной коллаборации».

В ходе обучения по данной дополнительной профессиональной программе повышения квалификации педагоги должны освоить следующие современные универсальные компетенции:

Креативное мышление – это:

а) Способность представить и разработать принципиально новые подходы к решению проблем, ответы на вопросы, стоящие перед субъектом или способы выражения идей в прикладных разработках;

б) Комплексная компетенция, проявляющаяся во всех сферах жизни человека, заключающаяся в достижении успеха в сегодняшнем мире.

Критическое мышление — это:

а) способность идентифицировать, анализировать и оценивать ситуации, идеи и информацию для формулирования ответов и решения проблем;

б) интеллектуально организованный процесс активной и умелой концептуализации, применения, анализа, обобщения и/или оценки информации, собранной или созданной посредством наблюдения, опыта, размышлений, рассуждений или коммуникации и используемой в качестве ориентира для формирования собственных суждений и действий;

в) способность критически оценивать аргументы, допущения, абстрактные понятия и данные (которые могут быть неполными), чтобы вынести суждение и сформулировать соответствующие вопросы для достижения решения или набора решений.

Продуктивное мышление — это способность мыслить такими категориями, как проблемы пользователя, работы, подлежащие выполнению, цели и доходы компании и другими категориями, предполагающими фокус цели разработчика на удовлетворении интересов заказчика/потребителя.

Коммуникация — это:

а) способность слушать, понимать, передавать и контекстуализировать информацию через вербальные, невербальные, визуальные и письменные средства;

б) способность эффективно обмениваться информацией.

Кооперация — это:

а) способность эффективно работать с другими людьми для достижения общей цели, а также предотвращать и урегулировать конфликты;

б) способность кооперироваться с другими людьми для достижения общих целей.

Эмоциональный интеллект — это:

а) способность идентифицировать и управлять своими собственными эмоциями и эмоциями других. Включает в себя три умения: эмоциональное осознание; умение использовать эмоции и применять их к таким задачам, как мышление и решение проблем; способность управлять эмоциями, которая включает в себя регулирование ваших собственных эмоций и подбадривание или успокаивание других людей;

б) способность человека распознавать эмоции, понимать намерения, мотивацию и желания других людей, и свои собственные в целях решения практических задач.

Самоорганизация — это способность управлять своими эмоциями, мыслями и поведением, а также способность устанавливать и достигать цели.

Генная инженерия - дисциплина, занимающая промежуточное положение между биологическими и медицинскими дисциплинами, изучающая на молекулярном уровне процессы, лежащие в основе получения нового качества жизни.

Цель генной инженерии - получение клеток, с новыми признаками без существенного изменения вида, способных в промышленных масштабах нарабатывать вещества, полезные для человека.

Раскрывая молекулярно-генетическую сущность клонирования жизненно важных свойств и желаемых качеств изменяемого организма, программа повышения квалификации оказывает огромное влияние на развитие всех отраслей естественнонаучного знания.

Программа повышения квалификации «Генная инженерия» позволит существенно повысить качество подготовки педагогов, наставников и тьюторов в области физико-химической биологии за счет формирования у слушателей логической связи со смежными учебными дисциплинами: «Биохимия», «Энзимология», «Физиология растений», «Микробиология», «Биотехнология», что предусматривает преемственность между различными разделами биологии. При этом программа повышения квалификации поможет познавать не только теоретические научные знания, но и практически осваивать молекулярно-генетические методы работы, работать на современном генетическом оборудовании.

Программа соответствует требованиям ФГОС за счет использования современных методических подходов в дополнительном профессиональном образовании. Это обеспечивается преимущественным проектным подходом в преподавании, ориентацией на межпредметность, большой долей практических занятий в разных формах, выполняемым по современным методам и на современном оборудовании, обеспечением тесной связи образования с наукой и различными областями практики.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации является нормативным документом, содержащим максимально полную информацию о предлагаемом дополнительном образовании по определенному виду деятельности, имеющим конкретные образовательные цели и диагностируемые образовательные результаты.

Перечень документов, на основе которых разработана дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации:

- Конституция РФ;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- СанПиН 2.4.4.3172-14;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 1 июля 2013 г. N 499 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам";

Методические рекомендации по разработке, порядку выдачи и учету документов о квалификации в сфере дополнительного профессионального образования (письма Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № АК-608/06, № АК-609/06, № АК-610/06);

- Методические рекомендации по организации итоговой аттестации при реализации дополнительных профессиональных программ (письма Минобрнауки России от 30 марта 2015 г. № АК-820/06, № АК-821/06, № АК-822/06);

- Методические рекомендации по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме письма Минобрнауки России от 21 апреля 2015 г. № ВК-1013/06, № ВК-1014/06, № ВК-1015/06);

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года».

Цель и задачи программы

Целью дисциплины «Генная инженерия» является углубленное изучение теоретических и практических основ конструирования, клонирования и экспрессии генетического материала в бактериальных и эукариотических клетках, а также создания организмов с новой генетической программой.

Задачи программы:

- освоение методов создания банков генов и их использование для клонирования отдельных генов и анализа геномных последовательностей;
- знакомство с основными этапами выделения, трансформации и клонирования отдельных генов;
- изучение методов анализа, идентификации генов и их продуктов, а также создания эффективных конструкций для экспрессии генов.

2. Направленность программы: естественнонаучная

3. Новизна: технологическим ядром программы повышения квалификации является применение технологий проведения слушателями реакций рестрикции и лигирования, а также проведения электрофоретического анализа ДНК.

4. Актуальность программы: программа реализуется в условиях исследовательского подхода с использованием новейшего оборудования, например амплификатора детектирующего, что на данный момент актуально.

5. Педагогическая целесообразность: программа выстроена на основе целесообразности освоения педагогами и наставниками глубокого и полного содержания учебного материала в рамках образовательного проекта «Педагог К-21», выбранные методы полностью соответствуют поставленным задачам и способствуют получению у слушателей (педагогов, наставников, тьюторов) новых современных компетенций в рамках дополнительного профессионального образования.

6. Практическая значимость программы: Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Генная инженерия» имеет естественнонаучную направленность и предполагает на реализацию двух базовых функций:

- обеспечение практического освоения слушателями данной программы повышения квалификации;
- оснащение слушателей опытом реальной практики проведения как электрофоретического анализа, так и выделения ДНК.

Характеристика программы

Вид – дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации.

Адресат программы: педагоги, наставники, тьюторы

Объем и срок освоения программы: 38 часа, 2 месяца

Формы обучения – очная.

Режим занятий в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к образовательной организации дополнительного образования.

Ожидаемый (прогнозируемый) результат освоения программы

Личностными результатами обучения программе «Генная инженерия» являются:

- готовность и способность слушателей применять знания о генной инженерии в целях саморазвития;
- способность работать в команде;
- повышение креативности слушателя при создании среды неформального общения.

Метапредметными результатами обучения программе «Генная инженерия» являются:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью, своему и окружающим; повышение эффективности обучения детей.

Предметными результатами обучения программе «Генная инженерия» являются умения:

- знание и соблюдение правил работы в лаборатории;
- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами (центрифуги, амплификаторы, дозаторы);
- получение навыков использования молекулярно-генетических методов;
- знание общих принципов получения генетически модифицированных организмов;
- понимание сферы применения геномики (сельское хозяйство, медицина, пищевая промышленность, энергетика и т.п.);

2. Условия реализации программы

Описание материально-технического и информационно-методического обеспечения программы. Оборудование: дозаторы лабораторные одноканальные 20 – 200 мкл; микроцентрифуга, вортекс, амплификатор, устройство для проведения гель-электрофореза, ПЦР-бокс, набор для выделения ДНК, ПЦР-смесь, набор для проведения гель-электрофореза, посуда, реактивы и т.д.

3. Учебно-тематический план

Наименование темы	Теоретическая часть	Практическая часть	Объем, академ. часов
1. Введение в генную инженерию	Базовые понятия в генной инженерии. История возникновения генной инженерии. Центральная догма молекулярной биологии.	Техника безопасности при работе в биологической лаборатории.	2
2. Методы генной инженерии	Процедуры молекулярного клонирования: выделение ДНК, ПЦР, рестрикция, лигирование, трансформация клеток, анализ нуклеотидных последовательностей.	Поиск информации. Практические работы с моделью ДНК. Этапы выделения ДНК. Методы выделения ДНК. Особенности выделения ДНК из разного биоматериала: растения, кровь, животные ткани. Анализ выделенной ДНК на чистоту и определение концентрации выделенной ДНК.	20
3. Применение генной инженерии в современной биотехнологии	Примеры использования генно-инженерных подходов для решения современных задач медицины, фармацевтики, сельского хозяйства.	Поиск информации. Подготовка и презентация научного доклада	2
4. Составление образовательных программ	Планирование образовательной деятельности в формате длительных программ и образовательных интенсивов.	Поиск информации. Подготовка и презентация научного доклада	2
5. Разработка образовательных кейсов	Создание образовательных кейсов для приобретения или отработки практических навыков в области генной инженерии.	Поиск информации. Подготовка и презентация научного доклада	8
6. Материальнотехнические требования к площадкам для проведения практических занятий	Обзор требований к оборудованию, реактивам и расходным материалам на площадке.	Поиск информации. Подготовка и презентация научного доклада	2

Итоговая аттестация			2
Итого			38

Раздел 1. Введение в генную инженерию

Первое вводное занятие в курс и первый кейс.

1. Знакомство с учащимися
2. Знакомство учащихся с центром (беседа)
3. Введение учащихся в проблематику (облако смыслов). Инструктаж по технике безопасности
4. Обсуждение способа работы с кейсом
5. Рефлексия

Педагогическая задача: создание эмоционально-благоприятного фона для обучения, мотивация учащихся на работу по направлению, на работу с кейсом, подготовка к вхождению в проблематику кейса.

Основная единица содержания: понимание, анализ, коммуникация.

Предполагаемый результат:

1. Коммуникация
2. Умение слушать
3. Актуализация знаний о геномике и геномной инженерии, умение слушать, выделять главное.
4. Рефлексия, умение анализировать

Приборы и оборудование: лабораторное оборудование (ПЦР-бокс, центрифуга, дозаторы и др.)

Раздел 2. Методы генной инженерии

1. Обсуждение с учащимися понятия ДНК, ее значение в жизни (с помощью карточки конструкторов)
2. Использование модели ДНК
3. Обсуждение информации о разрушении клетки для выделения ДНК
4. Самостоятельный поиск информации о методах выделения ДНК с разделением учащихся на группы
5. Обсуждение данного материала вместе с наставником и составление протокола выделения
6. Проведение экспериментальной работы по выделению ДНК
7. Поиск учащимися информации как проверить выделенную ДНК на ее наличие
8. Проведение экспериментальной работы по определению концентрации выделенной ДНК
9. Анализ полученных данных выделения/невыделения ДНК, причины, ошибки
10. Рефлексия

Педагогическая задача: выстраивание коммуникации внутри групп, мотивация учащихся на работу с ДНК.

Основная единица содержания: понимание, анализ, сравнение, коммуникация.

Предполагаемый результат:

1. Актуализация знаний о ДНК, ее значении. Умение слушать, анализировать, выделять главное
2. Умение коммуницировать в команде
3. Получение знаний о способах выделения ДНК, умение находить и выделять главное, анализировать, сравнивать
4. Умение слушать, анализировать, выделять главное. Развитие критического мышления.
5. Получение знаний об определении концентрации ДНК

Приборы и оборудование: ПЦР-бокс, микроцентрифуга, вортекс, термостат, флюориметр, дозаторы.

Раздел 3. Применение генной инженерии в современной биотехнологии

1. Мотивация учащихся на поиск информации о применении генной инженерии в современной биотехнологии
2. Учащиеся делятся на группы и каждая группа готовит научный доклад по сравнению классических и современных биотехнологий
3. Презентация докладов
4. Обсуждение полученных результатов, вопросы
5. Рефлексия

Педагогическая задача: Формирование внутригрупповой коммуникации, усвоение основных правил групповой работы. Развитие критического мышления. Развитие проектной деятельности, мотивация к поиску информации, умение презентовать полученные результаты, ставить цели, анализировать и делать выводы.

Основная единица содержания: понимание, анализ, сравнение, коммуникация.

Предполагаемый результат:

1. Умение коммуницировать в команде
2. Умение выбирать проблему, ставить цели
3. Умение находить научную информацию и презентовать ее в виде научного доклада
4. Умение слушать, анализировать, выделять главное.
5. Получение знаний о структуре и функциях генов.

Раздел 4. Составление образовательных программ

1. Работа в группах – поиск информации о методике написания и требований к программам дополнительного образования
2. Обсуждение найденных результатов
3. Структура программы. Методическое обеспечение программы
4. Подготовка доклада и презентации о составлении образовательных программ
5. Анализ полученных результатов
6. Рефлексия

Педагогическая задача: Формирование внутригрупповой коммуникации, усвоение основных правил групповой работы. Развитие критического мышления. Развитие проектной деятельности, мотивация к поиску информации, умение ставить цели, анализировать и делать выводы.

Основная единица содержания: понимание, анализ, сравнение, коммуникация.

Предполагаемый результат:

1. Умение коммуницировать в команде
2. Получение знаний о составлении образовательных программ
3. Умение анализировать и показать полученный результат

Раздел 5. Разработка образовательных кейсов

1. Поиск информации о создании образовательных кейсов для приобретения или отработки практических навыков в области генной инженерии.
2. Обсуждение найденной информации
3. Подготовка доклада и презентации о создании образовательных кейсов
4. Анализ полученных результатов
5. Рефлексия

Педагогическая задача: Формирование внутригрупповой коммуникации, усвоение основных правил групповой работы. Развитие критического мышления. Развитие проектной деятельности, мотивация к поиску информации, умение ставить цели, анализировать и делать выводы.

Основная единица содержания: понимание, анализ, сравнение, коммуникация.

Предполагаемый результат:

1. Умение коммуницировать в команде
2. Получение знаний об разработке образовательных кейсов
3. Умение анализировать полученный результат, делать выводы

Раздел 6. Материальнотехнические требования к площадкам для проведения практических занятий

1. Поиск информации о материальнотехнических требованиях к площадкам для проведения практических занятий
2. Наставник делит учащихся на 2 группы, первая группа должна определить требования к оборудованию, а вторая группа- требования к реактивам и расходным материалам на площадке.
3. Обсуждение найденного материала
4. Анализ полученных данных
5. Рефлексия

Педагогическая задача: Формирование внутригрупповой коммуникации, усвоение основных правил групповой работы. Развитие критического мышления. Развитие проектной деятельности, мотивация к поиску информации, умение анализировать и делать выводы.

Основная единица содержания: понимание, анализ, сравнение, коммуникация.

Предполагаемый результат:

1. Умение коммуницировать в команде
2. Получение знаний о материально-технических требованиях к площадкам для проведения практических занятий
3. Умение анализировать полученный результат, делать выводы

5. Методическое обеспечение программы

методы обучения (словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);

формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая; выбор той или иной формы обосновывается с позиции профиля деятельности (музыкального, спортивного, художественного и др.), категории обучающихся (учителя, наставники, тьюторы) и др.;

формы организации учебного занятия – акция, аукцион, бенефис, беседа, вернисаж, встреча с интересными людьми, выставка, галерея, гостиная, диспут, защита проектов, игра, концерт, КВН, конкурс, конференция, круглый стол, круиз, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, посиделки, поход, праздник, практическое занятие, представление, презентация, рейд, ринг, салон, семинар, соревнование, спектакль, студия, творческая мастерская, тренинг, турнир, фабрика, фестиваль, чемпионат, шоу, экскурсия, экзамен, экспедиция, эксперимент, эстафета, ярмарка;

педагогические технологии – технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления через чтение и письмо, технология портфолио, технология педагогической мастерской, технология образа и мысли, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты и др.

алгоритм учебного занятия – краткое описание структуры занятия и его этапов;

дидактические материалы – раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий и т.п.

Список литературы

1. Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология : учебник / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов – М. : МГУ, 2012. – 480 с.
2. Давыдова, О. К. Методы генетических исследований микроорганизмов [Текст]: учебное пособие - Оренбург : ОГУ, 2013. – 132 с.
3. Давыдова, О.К. Методы генетических исследований микроорганизмов [Электронный ресурс]: уч. пособие – Оренбург ; ОГУ, 2013. – 132 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161>.
4. Генетика: учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.] ; под ред. В. И. Иванова. - М. : Академкнига, 2006. - 638 с
5. Гупал В. М. Математические методы анализа и распознавания генетической информации: Монография / В.М. Гупал. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. - 154 с. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=309338>