

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«АМУРСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГПОАУ АМАК

Т.А. Романцова

« 11 » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Наименование программы**

**«Трансформация клеток *E.coli* плазмидной ДНК;  
Проверка колоний *E.coli* на наличие плазмиды»**

**Категория слушателей:** Руководители хозяйств, главные агрономы, агрономы, заведующие мастерскими.

**Уровень квалификации:** среднее и (или) высшее профессиональное образование

**Объем:** 24 часа

**Форма обучения:** очная; заочная с применением дистанционных образовательных технологий

Благовещенск  
2020

**Организация-разработчик:**

Государственное профессиональное образовательное автономное учреждение Амурской области «Амурский аграрный колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	наименование	страница
1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	5
3.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН	6
4.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	7
5.	ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ	7
6.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	8
7.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА	10

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Молекулярно-генетические методы в настоящее время становятся одной из необходимых составляющих в комплексных исследованиях экологии микроорганизмов. На основании сравнительного и филогенетического анализа последовательностей рибосомных генов проводится генетическая идентификация микроорганизмов, составляющих микробное сообщество, включая разнообразие некультивируемых видов. Широкое применение молекулярно-генетического подхода к изучению экологии микроорганизмов основано на возможности исследовать именно те бактериальные виды и группы, культивирование которых по тем или иным причинам затруднительно. Современное направление изучения микробных сообществ - молекулярная экология микроорганизмов - возникло благодаря удачному сочетанию двух методических открытий конца XX века: полимеразной цепной реакции и концепции генно-инженерных исследований. Сложность освоения основных методов и подходов, применяемых молекулярными экологами, успешно компенсируется широким набором характеристик, позволяющих более полно, по сравнению с классическим микробиологическим подходом, исследовать природное микробное сообщество, включая анализ некультивируемых микроорганизмов. Поэтому, дополняя данные, полученные прямым подсчетом общей численности бактерий и культивированием на питательных средах определенных групп микроорганизмов, результатами молекулярно-генетических исследований, мы получаем комплексный анализ микробных сообществ. С использованием именно такого методического подхода был выявлен высокий уровень разнообразия микроорганизмов, имеющих низкую общую численность, в глубоководных микробных сообществах озера Байкал, характеризующегося олиготрофными условиями.

Генная инженерия - это новая экспериментальная технология, занимающаяся разработкой и совершенствованием методов анализа и манипулирования ДНК. Эта технология открывает широкие возможности для конструирования *in vitro* искусственных генетических систем, в которых могут быть объединены гены или фрагменты генов из организмов разных видов. С ее помощью можно вводить рекомбинантную ДНК в живые клетки, получать клеточные клоны с рекомбинантными ДНК и использовать их в фундаментальных исследованиях и практических технологиях. Уже в настоящее время с помощью генной инженерии получены трансгенные животные и растения, несущие в себе гены разных видов организмов и обладающие полезными селективируемыми признаками: новые

сельскохозяйственные культуры, имеющие высокую морозоустойчивость, устойчивость к вредителям, инфекциям и гербицидам; рекомбинантные микроорганизмы, обеспечивающие получение сыров и вин в пищевой промышленности; а также новые технологии получения тканей, бумаги, лекарственных препаратов, технологии очистки окружающей среды от токсичных соединений, добычи полезных ископаемых.

Главным объектом генно-инженерных исследований является молекула ДНК.

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1. Нормативно-правовые основания разработки программы:**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации **«Трансформация клеток E.coli плазмидной ДНК; Проверка колоний E.coli на наличие плазмиды»** (далее – ДПП ПК) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную государственным профессиональным образовательным автономным учреждением Амурской области Амурский Аграрный Колледж с учетом актуальных потребностей регионального рынка труда и перспектив его развития, а также согласно нижеперечисленным нормативно-правовым документам.

Нормативно-правовую базу дополнительной профессиональной программы составляют следующие документы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Развитие биотехнологий, в том числе геномных - одно из стратегических направлений современной экономики. Безусловно, без подготовки кадров в этой области невозможен дальнейший научно-технический прогресс страны. Это обуславливает необходимость развития отечественной биотехнологии. Среди предпринятых конкретных шагов - проект «Развитие биотехнологии в Российской Федерации в 2008-2020 гг.», рассмотренный в преддверии открытия IX Съезда Всероссийской политической партии «Единая Россия» в рамках Общественного Форума «Стратегия 2020», обсудивший основные направления развития России до 2020 г., а также серия научных и научно-практических конференций, прошедших под патронажем правительства РФ и правительства Москвы в области биотехнологии.

Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производств, защитой окружающей среды. Современные биологические знания позволяют создавать клетки нового типа с заданными свойствами, моделировать несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство суперсовременные технологии взаимодействия человека и электронных устройств.

Актуальность программы обусловлена необходимостью популяризации и расширения образования в области, лежащей на стыке биологии и техники. На современном этапе стратегическая цель в дополнительном образовании Российской Федерации ориентирована на развитие естественнонаучного и технического направлений. Траектория программы «Генная инженерия» позволяет актуализировать знания и сформировать умения обучающихся в данном направлении научной мысли.

Данная программа реализуется в соответствии с естественнонаучной направленностью образования.

Новизна образовательной программы заключается в том, что описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области геномной и геномной инженерии как инструментов биотехнологий. Это обеспечивается преимущественно проектным подходом в преподавании, ориентацией на межпредметность, большой долей практических занятий в разных формах, выполняемых по современным методикам и на современном оборудовании новых технологий и высокопроизводительной ресурсосберегающей техники.

Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы – удостоверение о повышении квалификации.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Трансформация клеток *E.coli* плазмидной ДНК; Проверка колоний *E.coli* на наличие плазмиды»

**Цель:** совершенствование имеющихся профессиональных компетенций в области геномной инженерии: способность применять современные технологии при выращивании сельскохозяйственных культур.

**Категория слушателей:** Программа рассчитана на руководителей хозяйств, главных агрономов, агрономов.

Колледж вправе корректировать рабочую программу, учебный и учебно-тематический план в зависимости от категории и пожеланий слушателей.

**Продолжительность обучения:** 24 академических часа.

**Форма обучения:** Очная. Заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Наименование и содержание учебного модуля	Обязательные учебные занятия, час.				Самостоятельная подготовка	Формы аттестации
	Всего часов	лекции	Практические занятия	Другие виды		

<b>Модуль 1</b> Молекулярные основы наследственности	10	2	6		2	
Тема 1.1 Структура и функции нуклеиновых кислот.	6	2	4			
Тема 1.2 Биологическая роль нуклеиновых кислот. Роль ДНК в наследственности. Современные представления о гене.	4		2		2	
<b>Модуль 2</b> Понятие о геномной инженерии	12	2	8		2	
Тема 2.1 Представление о геноме.	6	2	4			
Тема 2.2 Теория и практика геномной инженерии. Современные достижения геномной и геномной инженерии.	6		4		2	
<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		тестирование
<b>Итого</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

<i>Виды занятий</i>	<i>Обязательные академические часы</i>				<i>Всего часов</i>
	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	
Самостоятельная работа слушателей		2	2		<b>4</b>
Лекции	2	2			<b>4</b>
Практические занятия	4	2	4	2	<b>14</b>
Итоговая аттестация				2	<b>2</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>

### 4. ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ (ПРЕДМЕТОВ, ДИСЦИПЛИН)

#### Модуль 1. Молекулярные основы наследственности.

Теория: Структура и функции нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Понятие о полимерной природе биологических молекул. Структура нуклеотида. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Роль ДНК в наследственности. Концепция мир-РНК. Генетический код. Транскрипция. Современные представления о гене. Состав гена. Структура гена. Классификация генов. Представление о геноме. Внехромосомная наследственность. Разнообразие типов генетических взаимодействий. Внегеномные взаимодействия.

Практика: Создание модели мутация-репарация. Амплификация ДНК. Процесс транскрипции. Кейс «Генетический конструктор» (разработка

алгоритма взаимодействия генов). Проект «Геном» (разработка модели генома микроорганизма).

## **Модуль 2. Понятие о геномной инженерии.**

Теория: Теория и практика геномной инженерии. Основные методы генной инженерии. Вирусы. Плазмиды. Прикладное значение модифицированных организмов. Современные достижения генной и геномной инженерии. История развития геномной инженерии. Современные методы и результаты.

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. Материально-техническое оснащение**

Для реализации данной программы необходимо наличие современного оборудования. Данная программа реализуется на базе материально-технического оснащения Мастерской «Геномная инженерия». Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы полностью соответствуют с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс «Геномная инженерия».

### **5.2. Информационное обеспечение обучения**

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы направлено на формирование способностей к самообразованию и саморазвитию, осуществление выбора и принятие решений. Курс обучения состоит из лекционных и практических занятий. Для реализации программы используется:

- дидактический материал
- модель строения ДНК
- таблицы (генетического кода и т.д.)

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология и системно-деятельностный подход.

Методы, осуществляемые педагогом: активизации интереса к предметному содержанию;

- Фасилитация;
- Модерация;
- Повышение эмпатического восприятия биообъектов;
- Проблематизация;
- Схематизация.

Методы, осуществляемые обучающимися:

- Получение новых знаний - практическое изучение объекта с последующим теоретическим обоснованием результатов и сопоставлением полученного результата с культурным источником (позицией эксперта, научной теорией и т.д.);
- Выработка практических умений и накопление опыта учебной деятельности;



- Закрепление полученного материала, что отражается так же в представлении полученных результатов на конференциях и конкурсах;
- Групповое взаимодействие.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая. Информационно –рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через объяснение педагога, сопровождающееся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Частично-поисковая деятельность обучающихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации учащихся. Разработки игр, конкурсов, инструктивных карточек, кейсов.

### **5.2.1 Информационное обеспечение обучения**

1. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии :учебное пособие для студентов вузов по специальности "Биология" / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - Москва: АСADEMIA, 2003. - 208 с.
2. Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - Москва: Дрофа, 2006. - 444 с.
3. Миронова Л.Н., Падкина М.В., Самбук Е.В. РНК: синтез и функции. Учебное пособие. СПб.: Эко-вектор, 2017. - 287 с.
4. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология. - М.: 2016. - 424 с.
5. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. - Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. - 152 с.
6. Нетрусов, А. И. Микробиология: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 350 с.
7. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. - 44 с.

### **5.2.2. Интернет-источники**

Для слушателей обеспечен доступ к СПС «Гарант», СПС «Консультант плюс», научная электронная библиотека e-library, Агропоиск;

информационным справочным и поисковым системам: Rambler, Yandex, Google.

1. <http://www.agronationale.ru/> Национальный агропортал
2. <http://www.agroportal.ru/> Агропортал. Информационно-поисковая система АПК.
4. <http://www.cnshb.ru/> Центральная научная сельскохозяйственная библиотека.
5. <http://www.fermer.ru/> ФЕРМЕР.RU – главный фермерский портал.
6. <http://www.rsl.ru/> Российская государственная библиотека
7. <http://www.vniigen.ru/> Официальный интернет-портал ВНИИГРЖ.
8. <http://selskieuzori.ru/116-kormoproizvodstvo-v-rb>
9. <http://www.odinga.ru/korma/> 10. [http://www.rusagro.net/all web](http://www.rusagro.net/allweb).

### **5.3. Организация образовательного процесса**

По дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Трансформация клеток E.coli плазмидной ДНК; Проверка колоний E.coli на наличие плазмиды» может осуществляться по очной и заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

Образовательная деятельность осуществляется в виде следующих учебных занятий и учебных работ:

- лекция;
- самостоятельная работа слушателей;
- тестирование по итоговой аттестации.

### **5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

К педагогической деятельности допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование и (или) опыт работы в соответствующей профессиональной сфере. Образовательный ценз указанных лиц подтверждается документами государственного образца о соответствующем уровне образования и (или) квалификации.

## **6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА**

Контроль и оценка результатов освоения - это выявление, измерение и оценивание знаний, умений, усовершенствованных обновленных общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Трансформация клеток E.coli плазмидной ДНК; Проверка колоний E.coli на наличие плазмиды».

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию.

**Итоговая аттестация** слушателей курсов повышения квалификации – это необходимое условие выдачи документов о прохождении курса.

Ее целью является подтверждение освоения слушателем программы КПК, приобретения практических умений, усвоения материала, необходимого для расширения и углубления профессиональных компетенций.

Итоговая аттестация по программе проводится в форме зачета - теста, включающего теоретические и практические вопросы. По итогам тестирования слушатель получает оценку «зачтено» или «не зачтено».

Оценка **«зачтено»** - ставится в том случае, если слушатель ориентируется в изучаемых проблемах дисциплины и правильно ответит на 53-100% вопросов, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего

Оценка **«не зачтено»** - ставится в том случае, если слушатель не показывает освоение планируемых результатов, предусмотренных программой, допускает серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, демонстрирует отсутствие знаний основных понятий и определений курса, при этом допускает большое количество ошибок при выборе ответа, ответит правильно менее, чем на 53% вопросов.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу (повышение квалификации) и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.