Министерство образования и науки Калужской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Калужской области «Губернаторский аграрный колледж»

УТВЕРЖДЕНО:
решением педагогического
совета протокол № 1
«31» «августа» 2021 года

Программа повышения квалификации
«Биотехнологии в решении актуальных вопросов жизнедеятельности человека»

Детчино, 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для повышения квалификации на базе ГБПОУ КО «Губернаторский аграрный колледж».

Теоретическое и практическое обучение проводится в мастерских оборудованных по стандартам WorldSkills ГБПОУ КО «Губернаторский аграрный колледж».

Итоговая аттестация обучающихся в соответствии с профессиональными требованиями и квалификационной характеристикой по программе «Биотехнологии в решении актуальных вопросов жизнедеятельности человека» проводится в форме зачета комиссией ГБПОУ КО «Губернаторский аграрный колледж».

По результатам экзамена выдается удостоверение о повышении квалификации.

Разработчик программы: Прибылова О.В.- преподаватель ГБПОУ КО «Губернаторский аграрный колледж».

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В результате освоения программы обучающийся должен:

уметь:

- организовывать рабочее место;
- производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов;
- производить расчёты, используя основные правила и законы химии;
-обеспечивать асептические условия работы с биоматериалами;
-пользоваться микроскопической оптической техникой;
-проводить исследования и давать оценку полученным результатам;
-выбирать методы, оборудование, материалы, инструментарий для работ, связанных с получением, стерилизацией, сохранением, культивированием растительных эксплантов;
-стерилизовать оборудование и материалы, предназначенные для работ с культурой изолированных клеток, тканей, органов и регенерантами растений;
-подбирать растительные объекты для микроклонирования и культивирования и получать стерильные растительные экспланты;
-получать, культивировать, пассировать каллусную ткань из зародышей или фрагментов органов растений с целью последующего органогенеза;
-проводить клональное микроразмножение и микрочеренкование стерильных проростков

знать:

- теоретические основы биотехнологии;
- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;
- свойства реактивов;
- назначение и классификацию химической посуды;
- приемы работы на основных видах лабораторного оборудования;
- правила взвешивания на технических и аналитических весах;

- правила техники безопасности при работе в лаборатории;
- свойства применяемых реактивов и требования, предъявляемые к ним;
- технологический процесс приготовления питательных сред; правила работы в стерильных условиях;
- правила регулирования аналитических весов;
- общие концепции и методологические вопросы биотехнологии растений;
- основную терминологию, применяемую в биотехнологии растений;
- основные требования к организации биотехнологической лаборатории и правила работы в стерильных условиях;
- назначение лабораторного оборудования и принципы работы с ним;
- описание классических экспериментов с использованием культур клеток, тканей, органов и клонов растений;
- особенности клонального микроразмножения растительных организмов in vitro;
- специфику работы с разными типами растительных эксплантов, отличающихся регенерационной способностью;

владеть:

-общепринятыми методиками приготовления и использования стерильных питательных сред;

-техникой введения в культуру in vitro и культивирования изолированных клеток и тканей растений;

-основными математическими способами анализа результатов исследований;

-средствами обеспечения техники безопасности в лаборатории.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы повышения квалификации

«Биотехнологии в решении актуальных вопросов жизнедеятельности человека»

Наименование тем	Количество часов		
	Всего	в том числе	
		Теоретич. занятия	ЛПЗ
Раздел 1. Основы биотехнологии растений.	**58**	**42**	**16**
Т. 1.1. Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства. Организация биотехнологической лаборатории. Ведение учетной документации.	4	4	
Т. 1.2. Микроклональное размножение растений	2	2	
Т. 1.3. Потенциальные системы размножения растений in vitro	4	4	
Т. 1.4. Этапы клонального микроразмножения	2	2	
Т. 1.5. Факторы, влияющие на процесс микроклонального размножения	2	2	
Т. 1.6. Приготовление питательных сред и подбор оптимальных условий культивирования	8	4	4
Т. 1.7. Стерилизация растительного материала	6	2	4
Т. 1.8. Техника введения в культуру и культивирования изолированных тканей, микроразмножения отдельных видов растений	10	2	8
1.9. Фитобиотехнология	4	4	
1.10. Бактериальные удобрения	4	4	
1.11. Почвенные биотехнологии	4	4	
1.12.Биопрепараты для борьбы с вредителями и болезнями	4	4	
1.13. Пищевая биотехнология	4	4	
Раздел 2. Методы генной инженерии в биотехнологии	**12**	**12**	
2.1.Основы клеточной инженерии. Г енетическая инженерия	4	4	
2.2.Совершенствование биообъектов методами клеточной и генной инженерии.	4	4	
2.3.Использование методов генной инженерии в биотехнологии.	4	4	
Зачет	**2**		
Итого	**72**		

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

Наименование тем	Содержание учебного материала, практические занятия обучающихся	Объем часов
Раздел 1. Основы биотехнологии растений.		**58**
Т. 1.1. Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства. Организация биотехнологической лаборатории. Ведение учетной документации	Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений. Биотехнология микроклонального размножения особей. Генная инженерия. Банк invitro и криоконсервация; их значение для сохранения генофонда растений. Оборудование биотехнологической лаборатория и правила работы с ним. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории	4
Тема 1.2. Микроклональное размножение растений	Преимущества данного метода перед традиционными способами размножения. Вклад работ Р. Готре, Ф. Уайта, Г. Мореля, К. Мартина, Р.Г. Бутенко и других ученых в развитие данного научного направления. Практическое значение метода микроклонального размножения. Получение безвирусного посадочного материала. Использование микроклонального размножения для поддержания линий растений с ЦМС (цитоплазматической мужской стерильностью). Микроразмножение гетерозисных генотипов. Клонирование ценных генотипов. Применение методики размножения in vitro для тестирования растений на устойчивость к заболеваниям, засухе, засолению и другим стрессовым факторам. Решение проблемы размножения растений с низкой жизнеспособностью семян. Получение полиплоидных форм растений в условиях in vitro. Соматический эмбриогенез. Особенности клонального микроразмножения травянистых и древесных растений.	2
Тема 1.3. Потенциальные системы размножения растений in vitro	Способы и методы микроклонального размножения in vitro. Метод активации развития уже существующих в растении меристем. Получение безвирусного посадочного материала сельскохозяйственных культур (сахарная свекла, хмель, табак, топинамбур, томаты, картофель, огурец и др.), для размножения культур промышленного цветоводства (гвоздика, хризантема, роза, гербера), тропических и субтропических растений (рододендрон, камелия, чай и др.), плодово-ягодных культур (яблоня, слива, вишня, груша, виноград, малина, смородина и др.), древесных растений (тополь, ива, ольха, береза, рябина, секвойя, туя и др.). Метод индукции возникновения адвентивных	4

	почек непосредственно тканями эксплантa. Получение посадочного материала луковичных цветочных растений (нарциссы, лилии, гиацинт, гладиолусы, тюльпаны). Размножение представителей рода Brassica (капуста цветная, кочанная, брюссельская, листовая, брокколи), лука, чеснока, томатов, земляники и других растений. Метод индукции соматического эмбриогенеза. Получение эмбриоидов моркови, пшеницы, ячменя, люцерны, редиса, винограда, осины, дуба, ели и других растений. Стадии развития соматических зародышей (глобулярная, сердцевидная, торпедовидная). Этапы формирования эмбриоидов в культуре тканей. Методдифференциации адвентивных почек в первичной и пересадочной каллусной ткани, его достоинства и недостатки. Микрочеренкование побега, сохраняющего апикальное доминирование.	
Тема 1. 4.Этапы клонального микроразмножения	Выбор растения-донора и изолирование эксплантов; собственно микроразмножение; укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям; перенос укорененных микроклонов в теплицу, выращивание растений-регенерантов и подготовка их к посадке в полевые условия. Особенности размножения отдельных культур.	2
Тема 1.5. Факторы, влияющие на процесс микроразмножения растений в условиях in vitro	Генетические и физиологические факторы. Генотип материнского растения, сортовая и родовая специфика исходного эксплантa, физиологический возраст, сезонность изоляции, размер эксплантa. Гормональные факторы. Гормональный баланс питательной среды. Влияние минеральных солей, витаминов, углеводов, биологически активных веществ негормональной природы, углеродного питания на эффективность клонального микроразмножения. Физические факторы. Консистенция питательной среды, кислотность,фотопериод, интенсивность освещения, спектральный состав света, температурный режим. Оптимизация условий клонального микроразмножения растений.	2
Тема 1.6. Приготовление питательных сред и подбор оптимальных условий культивирования	Компоненты питательных сред: макроэлементы, микроэлементы, источники железа, органические добавки (витамины), источники углерода (углеводы), органические добавки (регуляторы роста). Основные питательные среды (Мурасиге-Скуга, Шенка-Хильдебрандта, Гамборга, Уайта, Хеллера, Линсмайера-Скуга и др.). Технология приготовления маточных растворов для питательных сред. Стерилизация питательных сред. Подбор условий культивирования для конкретных видов растений (жидкие или твердые среды, состав питательных сред, гормоны, pH среды, продолжительность освещения и качество света,температура, влажность воздуха).	4

Лабораторно-практическое занятие	*Технология приготовления маточных растворов для питательных сред. Стерилизация питательных сред. Подбор условий культивирования для конкретных видов растений.*	4
Тема 1.7. Стерилизация растительного материала	Знакомство с набором веществ, используемых в качестве стерилизующих агентов (этиловый спирт, сулема, диацид, гипохлориты кальция и натрия, хлорамины, хлорная известь, перекись водорода). Приготовление растворов стерилизаторов на примере гипохлорита натрия (коммерческий препарат «Доместос») и этилового спирта. Подбор оптимального режима стерилизации для конкретных частей и органов растений. Технология стерилизации растительного материала. Выращивание стерильных проростков.	2
Лабораторно-практическое занятие	*Приготовление растворов стерилизаторов. Подбор оптимального режима стерилизации для конкретных частей и органов растений. Технология стерилизации растительного материала. Выращивание стерильных проростков.*	*4*
Тема 1.8. Техника введения в культуру и культивирования изолированных тканей, микроразмножения отдельных видов растений	Типы эксплантов (кончики стеблей или корней, почки, зародыши, семядоли, молодые листья, черенки, соцветия, чешуя луковиц и др.). Методики получения каллусных культур. Метод получения каллусной ткани из сердцевины стебля табака, корнеплода моркови. Получение каллусной культуры из стерильных проростков редиса. Получение каллусной ткани из листьев асептических растений редиса, табака, томата. Методика получения каллусных культур из изолированных кончиков корешков фасоли, из меристем конуса нарастания ростков клубня картофеля, столонов земляники, из листьев и черешков моркови. Пассирование каллусной ткани. Регенерация растений in vitro на примере соматического эмбриогенеза в каллусной ткани. Микроклональное размножение полученных растений.	2
Лабораторно-практическое занятие	*Методики получения каллусных культур. Метод получения каллусной ткани из различных органов растений. Пассирование каллусной ткани. Регенерация растений in vitro на примере соматического эмбриогенеза в каллусной ткани.*	4
Лабораторно-практическое занятие	*Микроклональное размножение растений. Введение в культуру in vitro*	4
1.9. Фитобиотехнология	Консорция и эдификатор. Эпифитные микроорганизмы растений. Ризосферные микроорганизмы растений. Микориза растений	4
1.10. Бактериальные удобрения	Виды бактериальных удобрений. Гормоны рост. Фиторегуляторы.	4
1.11.Почвенные биотехнологии	Роль микроорганизмов в почвообразовании. Микрофлора почв. Влияние агроприемов на почвенную микрофлору	4
1.12.Биопрепараты для борьбы с вредителями и болезнями	Грибные энтомопатогенные препараты. Вирусные энтомопатогенные препараты. Антибиотики.	4

1.13.Пищевая биотехнология	Технологические этапы производства хлебобулочныхых изделий. Технологические этапы производства кисломолочных продуктов. Промыплленное получение лимонной кислоты на основе иммобилизованных ферментов. Молочнокислое брожение. Подсчет общего количества микроорганизмов в кисломолочном продукте по методу Брида. Определение кислотности молока. Спиртовое и уксуснокислое брожение. Проведение качественных реакций на спирт и уксусную кислоту. Создание препаратов из микроорганизмов, вызывающих брожение.	6
Раздел 2. Методы генной инженерии в биотехнологии		
Основы клеточной инженерии. Генетическая инженерия.	Технология рекомбинантных ДНК. Эндонуклеазы рестрикции. Векторные структуры. Методы секвенирования ДНК. Методы клонирования ДНК. Создание библиотек генов. Трансформация растительного генома. Трансформация животного генома. Свойства модифицированных организмов	4
Использование методов генной инженерии в биотехнологии.	Традиционные методы селекции, Вариационные ряды. Отбор спонтанных мутаций. Мутагенез и селекция, Физические и химические мутагены и механизм их действия. Классификация мутаций. Проблемы генетической стабильности мутантов по признаку образования целевого биотехнологического ппопvкта	4
Совершенствование биообъектов методами клеточной и генной инженерии.	Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Общая схема молекулярного клонирования, Основные типы клонирующих векторов, Доставка рекомбинантной ДНК и РНК в клетку. Проблемы экспрессии чужерордных генов. Выделение генетически модифицированных организмов и проблема удаления маркерных генов	4

Материально-техническое обеспечение

1. Оборудование: Ламинарные боксы, автоклав, дистиллятор, холодильник, сушильный шкаф, весы аналитические, весы лабораторные, плитка электрическая, магнитная мешалка, микроскоп, автоматические одноканальные дозаторы, pH метр.

2.Лабораторные принадлежности: Чашки петри, мерные цилиндры, мерные стаканы, пинцеты, ложки-шпатели, препаровальные иглы, скальпели, колбы, пипетки стеклянные, бутыли стеклянные с крышкой, фольга, фильтрующие насадки, фильтры беззольные, коробки стерилизационные, пеналы стерилизационные, химические препараты, спирт, спиртовки, груша механическая, перчатки , очки лабораторные, халаты.

3.Система визуализации, компьютер, принтер.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

1.Емцев В.Т. Микробиология: учебник для среднего профессионального образования/ В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин.— 8-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.

2. Чечина О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие для СПО-М.: Юрайт, 2019 .

3. Назаренко Н. В. Биотехнология растений: Учебник и практикум- М.: Юрайт, 2019.

4. Рогожин В. В. Практикум по биохимии: учебное пособие- СПб Лань, 2019.

б) дополнительная литература:

1. Загоскина Н. В. Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для СПО — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018.

2. Тихомирова, Л. И. Биотехнология растений: практикум: учеб. пособие / Л. И. Тихомирова; АлтГУ. - Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Портал аналитической химии, http://www.chemical-analysis.ru/

2. Российский химико-аналитический портал, http://www.anchem.ru/