

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агrobiотехнологий

Дата подписания: 17.07.2022 10:45:45

Уникальный программный код:

fcd01ecb1fdf76898cc51124bad1cb716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агrobiотехнологий
Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
агrobiотехнологий

Белопухов С.Л.

“ 17 ” июля 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 «СИТИ-ФЕРМЕРСТВО»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление: 19.03.01 - Биотехнология

Направленность: Биотехнология

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения - очная

Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчики Калашникова Е.А., доктор биологических наук, профессор
Киракосян Р.Н., кандидат биологических наук, доцент

«29» августа 2022г.

Рецензент: Тараканов И.Г., доктор биол. наук, профессор

«29» августа 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология

Программа обсуждена на заседании кафедры биотехнологии; протокол № 41 от «29» августа 2022г.

И.о.зав. кафедрой Чередниченко М.Ю., кандидат биологических наук, доцент
«29» августа 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института агробиотехнологий Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор
«29» августа 2022г.

«29» августа 2022г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой биотехнологии Чередниченко М.Ю.,
кандидат биологических наук, доцент

«29» августа 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
4) ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	17
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	19
Виды и формы отработки пропущенных занятий	19
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Сити-фермерство» для подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 – Биотехнология, направленность Биотехнология

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями, является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по применению современных методов в производстве растениеводческой продукции. Дисциплина направлена на ознакомление студентов с современным оборудованием и принципами их работы при использовании аэропнных и гидропнных установок при производстве растениеводческой продукции, обладающей повышенной продуктивностью, качеством продукции и экономической эффективностью. Студент должен знать технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой растениеводческой продукции и сельскохозяйственной продукции.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.2; ПКос-1.5

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина «Сити-фермерство» призвана обучить будущего специалиста научным и практическим аспектам в области производства растениеводческой продукции, за счет применения современных методов выращивания растений в условиях аэропнных и гидропнных установок. В курсе представлены основные понятия; технологии; способы выращивания; практическое использование сити-фермерства в сельском хозяйстве. Дается техника выращивания растениеводческой продукции различных сельскохозяйственных растений на аэропонике и гидропонике; расчет и составления питательных сред и подбора условий выращивания растениеводческой продукции в условиях аэропники и гидропники; обработка данных. Познакомить с современным оборудованием и принципами работы при использовании аэропники и гидропники. Курс «Сити-фермерство» имеет теоретическую и практико-ориентированную направленность. Материал иллюстрирован примерами практического использования сити-фермерства в производстве растениеводческой продукции.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: составляет 2 зач. ед. (72 часов/4 час. практической подготовки).

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сити-фермерство», в соответствии с компетенциями, является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков по применению современных методов производства растениеводческой продукции. Дисциплина направлена на ознакомление студентов с современным оборудованием и принципами их работы при использовании различных технологий выращивания сельскохозяйственных растений в условиях аэропники и гидропники для производства продукции растениеводства, обладающей повышенной продуктивностью, качеством продукции и экономической эффективностью. Студент должен знать технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой растениеводческой продукции.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Сити-фермерство» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, **Блока 1** «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Сити-фермерство» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – Биотехнология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сити-фермерство» являются «Введение в профессиональную деятельность», «Общая биология», «Цитология с основами цитогенетики», «Физиология растений», «Биохимия», «Общая генетика», «Микробиология», «Основы биотехнологии», «Культура тканей и клеток растений».

Дисциплина «Сити-фермерство» является основополагающим для изучения дисциплин «Прикладные аспекты биотехнологии», «Основы микробной биотехнологии».

Особенностью дисциплины является то, что дисциплина реализуется на русском языке с применением ЭО и ДОТ.

В обучении с применением ЭО и ДОТ используются следующие организационные формы учебной деятельности:

- лекция;
- консультация;
- практическая работа;
- самостоятельная внеаудиторная работа

Сопровождение предметных дистанционных курсов может осуществляться в следующих режимах:

- тестирование on-line;
- консультации on-line;
- предоставление методических материалов;
- сопровождение off-line (проверка тестов, контрольных работ, различные виды текущего контроля и промежуточной аттестации).

Рабочая программа дисциплины «Сити-фермерство» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен участвовать в проведении научных исследований в области биотехнологии с применением цифровых средств и технологий	ПКос-1.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека	Методы выращивания растениеводческой продукции на аэро- и гидропонных установках для организации и проведения научных исследований под руководством специалиста более высокой квалификации	Под руководством специалиста более высокой квалификации организовывать и проводить научные исследования с использованием методов выращивания растений в условиях аэро- и гидропонных установок	Технологиями выращивания растениеводческой продукции в условиях аэро- и гидропонных установок и проведении научных исследований под руководством специалиста
			ПКос-1.5 Владеет современными лабораторными методами исследований в области агробiotехнологий	Современные проблемы выращивания растений в растениеводстве; биологические особенности и ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> ; программы Google, Gmail, Yandex.mail, Zoom, Skype и др.	разрабатывать современные экологически безопасные и рентабельные технологии выращивания сельскохозяйственных культур с запланированными урожаями; применять методы анализа и синтеза интеллектуальной деятельности в области биотехнологии для решения проблем растениеводства; работать с программами Google, Gmail, Yandex.mail, Zoom, Skype и др.	навыками применения современных агробiotехнологий при возделывании сельскохозяйственных культур; исследованием современных проблем состояния применения агро- и гидропонных технологий в растениеводстве; навыками работы с программами Google, Gmail, Yandex.mail, Zoom, Skype и др.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины¹ по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	42,25/4	42,25/4
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>Лекции (Л)</i>	14	14
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	28/4	28/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	29,75	29,75
<i>самоподготовка к текущему контролю знаний (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	20,75	20,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)²</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПР всего/*	ПКР всего/*	СР
Раздел 1 «Современные технологии получения растениеводческой продукции»	14	4			10
Тема 1-1. Введение. Цели и задачи сити-фермерства. Основные методы и объекты исследований в получении растениеводческой продукции	7	2			5
Тема 1-2. Основные направления исследований в сити-фермерстве	7	2			5
Раздел 2 «Технология выращивания	48,75	10	28		10,75

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПР всего/*	ПКР всего/*	СР
агрокультур в аэро- и гидропонных установках»					
Тема 2-1. Выращивание на гидропонике	14	2	10		2
Тема 2-2. Выращивание в аэропонных установках	13	2	8		3
Тема 2-3. Условия выращивания растений на аэро и гидропонных установках	17	4	10		3
Тема 2-4 Вертикальное сити-фермерство	4,75	2			2,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
Всего за 4 семестр	72	14	28	0,25	29,75
ИТОГО	72	14	28	0,25	29,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1 «Современные технологии получения растениеводческой продукции»

Тема 1-1. Введение. Цели и задачи сити-фермерства. Основные методы и объекты исследований в получении растениеводческой продукции.

Определение сити-фермерства. Цели и задачи сити-фермерства. Основные методы и объекты исследований в получении растениеводческой продукции (аэропонные и гидропонные установки).

Тема 1-2. Основные направления исследований в сити-фермерстве

Получение растениеводческой продукции. Получение посадочного материала хвойных пород и декоративных растений. Получение посадочного материала, размноженного черенками. Адаптация микроклонов к условиям ex vitro.

Раздел 2 «Технология выращивания агрокультур в аэро и гидропонных установках»

Тема 2-1. Выращивание на гидропонике

Особенности выращивания сельскохозяйственных растений на гидропонике. Состав питательной среды для выращивания растений. Альтернативные способы выращивания растений в закрытом грунте. Преимущества и недостатки выращивания растений без почвы.

Тема 2-2. Выращивание в аэропонных установках

Особенности выращивания сельскохозяйственных растений в условиях аэропоники. Состав питательной среды для выращивания растений. Получение микрозелени. Субстрат, применяемый при выращивании на аэропонике. Преимущества и недостатки выращивания растений в условиях аэропоники.

Тема 2-3. Условия выращивания растений на аэро и гидропонных установках

Многообразие вторичных метаболитов высших растений. Способы культивирования изолированных клеток и тканей растений *in vitro* в лабораторных и промышленных масштабах. Ферментеры.

Тема 2-4. Вертикальное сити-фермерство

Применение вертикального озеленения в городской среде. Выращивание растений в вертикальных фермах, Условия выращивания декоративных, садовых и сельскохозяйственных растений в вертикальных фермах.

4.3 Лекции/лабораторные занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка ³
1.	Раздел 1. «Современные технологии получения растениеводческой продукции»				4
	Тема 1-1. Введение. Цели и задачи сити-фермерства. Основные методы и объекты исследований в получении растениеводческой продукции.	Лекция №1 Введение. Цели и задачи сити-фермерства. Основные методы и объекты исследований в получении растениеводческой продукции.	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Вопросы устного опроса 1-10 (оценка)	2

³ Участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка ³
	Тема 1-2. Основные направления исследований в сити-фермерстве	Лекция №2 Основные направления исследований в сити-фермерстве	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Вопросы устного опроса 1-10 (оценка)	2
2	Раздел 2. «Технология выращивания агрокультур в аэро и гидропонных установках»				38
	Тема 2-1. Выращивание на гидропонике	Лекция № 3 Выращивание на гидропонике	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Вопросы устного опроса 11-15 (оценка)	2
		Лабораторная работа №1 Приготовление питательных растворов, посадка растений на гидропоннику, учет результатов	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Защита лабораторно-практической работы № 1 Выполнение практической работы на компьютерах, планшетах, смартфонах и с использованием специальных очков, контроллеров Решение задач 1-10 (оценка)	10
	Тема 2-2. Выращивание на аэропонике	Лекция № 4 Выращивание на аэропонике	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Вопросы устного опроса 11-15 (оценка)	2
		Лабораторная работа №2 Приготовление питательных растворов, посадка растений на аэропоннику, учет результатов	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Защита лабораторно-практической работы № 2 Выполнение практической работы на компьютерах, планшетах, смартфонах и с использованием специальных очков, контроллеров Решение задач 1-10 (оценка)	8
	Тема 2-3. Условия выращивания	Лекция №5 Условия выращивания растений на аэро- и гидропонных установках	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Вопросы устного опроса 11-15 (оценка)	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка ³
	растений на аэро- и гидропонных установках	Лабораторная работа №3 Получение микрозелени, укоренение микрочеренков, адаптация микроклонов, получение посадочного материала хвойных пород	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Защита лабораторно-практической работы № 3 Выполнение практической работы на компьютерах, планшетах, смартфонах и с использованием специальных очков, контроллеров Решение задач 1-10 (оценка)	10
	Тема 2-4. Вертикальное сити-фермерство	Лекция № 6 Вертикальное сити-фермерство	ПКос-1.2 ПКос-1.5	Вопросы устного опроса 11-15 (оценка)	2
ВСЕГО					42

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Современные технологии получения растениеводческой продукции»		
1.	Тема 1-1. Введение. Цели и задачи сити-фермерства. Основные методы и объекты исследований в получении растениеводческой продукции.	Понятие сити-фермерство. Технологии выращивания растений в беспочвенной культуре, сходство и различия выращивания растений на гидропонике и аэропонике История развития сити-фермерства (ПКос-1.2, ПКос- 1.5)
2.	Тема 1-2. Основные направления исследований в сити-фермерстве	Связь сити-фермерства с биотехнологией растений. Растения– объекты исследований в сити-фермерстве. Применение сити-фермерства в получении растениеводческой продукции. Основные направления исследований в сити-фермерстве (ПКос-1.2, ПКос- 1.5)
Раздел 2 «Технология выращивания агрокультур в аэро и гидропонных установках»		
3.	Тема 2-1. Выращивание на гидропонике	Выращивание на гидропонике овощных культур. Умная теплица (ПКос-1.2, ПКос-1.5)
4.	Тема 2-2. Выращивание на аэропонике	Выращивание на аэропонике садовых культур. Выращивание на аэропонике микроклонов. Особенности адаптации микроклонов к условиям ex vitro (ПКос-1.2, ПКос-1.5)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5.	Тема 2-3. Условия выращивания растений на аэро и гидропонных установках	Особенности питательного субстрата для выращивания растений разных таксономических групп (ПКос-1.2, ПКос-1.5)
6	Тема 2-4 Вертикальное сити-фермерство	Городское озеленение с применением вертикального выращивания растений (ПКос-1.2, ПКос-1.5)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Выращивание на гидропонике	Л	ИКТ (работа с программами Google, Gmail, Yandex.mail, Zoom, Skype и др.)
2	Выращивание на аэропонике	Л	ИКТ (работа с программами Google, Gmail, Yandex.mail, Zoom, Skype и др.)
3	Условия выращивания растений на аэро и гидропонных установках	ЛПЗ	ИКТ (работа с программами Google, Gmail, Yandex.mail, Zoom, Skype и др.)

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерный перечень вопросов к опросу по теме «Введение. Цели и задачи сити-фермерства. Основные методы и объекты исследований в получении растениеводческой продукции»

1. Цели и задачи сити-фермерства.
2. Связь сити-фермерства с клеточной биотехнологией растений
3. Объекты исследований в сити-фермерстве.
4. Основные направления исследований в сити-фермерстве.
5. История развития сити-фермерства в России и за рубежом.
6. Основные учреждения, занимающиеся сити-фермерством.
7. Применение сити-фермерства в производстве растениеводческой продукции.
8. Питательные среды для выращивания растений в беспочвенном субстрате.
9. Применение светодиодов для выращивания растений.
10. Умные теплицы.

2) Примерный перечень контрольных задач, выполняемых на занятиях

1. Рассчитайте, какой объем маточного раствора препарата ИМК необходимо добавить в состав питательной среды, если концентрация маточного раствора этого препарата составляет 1 мг/мл (в 1 мл содержится 1 мг препарата), а концентрация препарата ИУК в среде должна составлять 0,1 мг/л. Конечный объем питательной среды составляет 5000 мл.

2. Рассчитайте, какой объем маточного раствора фитогормона БАП необходимо добавить в состав питательной среды, если концентрация маточного раствора этого гормона составляет 3,0 мг/мл (в 1 мл содержится 1,0 мг вещества), а концентрация БАПК в среде должна составлять 1 мг/л. Конечный объем питательной среды составляет 2500 мл.

3. Рассчитайте, какой объем маточного раствора витамина пиридоксин (В₆) необходимо добавить в состав питательной среды, если концентрация маточного раствора этого витамина составляет 10,0 мг/мл (в 1 мл содержится 10,0 мг вещества), а концентрация пиридоксина в среде должна составлять 10,0 мг/л. Конечный объем питательной среды составляет 13500 мл.

4. Рассчитайте, какую навеску CaCl₂ необходимо взвесить для приготовления 20000 мл питательной среды, если CaCl₂ · 2H₂O нужно взять 440 мг/л .

5. Рассчитайте, какую навеску NH₄NO₃ · 3H₂O необходимо взвесить для приготовления 13000 мл питательной среды, если NH₄NO₃ нужно взять 2500 мг/л.

6. Какие стерилизующие агенты и временные экспозиции применяют для стерилизации аэропонных и гидропонных установок? Какой из перечисленных Вами стерилизующий агент и время экспозиции, являются оптимальными для стерилизации этих установок.

7. Составьте последовательность действий для сбора аэропонной установки с последующим выращиванием микроклонов.

8. Составьте последовательность действий для сбора гидропонной установки с последующим выращиванием микроклонов.

9. Как отличить внутреннюю и внешнюю инфекцию при выращивании растений в условиях аэро- и гидропонных установок? Перечислите приемы предотвращения проявления данных видов инфекций.

10. Для получения 5 кг микрозелени капусты необходимо взять 100 г семян и поместить на аэропоники площадью 10 м². Рассчитайте, какое необходимо количество семян и площади для получения 14,5 кг микрозелени.

3) Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Задачи и методы исследований в сити-фермерстве.
2. Дайте определение термину «сити-фермерство».
3. Назовите продукты, полученные при использовании сити-фермерства.
4. В каких областях народного хозяйства применяется сити-фермерство?

5. Перечислите преимущества сити-фермерства над другими технологиями выращивания растений.
6. Что является основным отличие сити-фермерства от других способах выращивания растений?
7. Назовите основные направления исследований в сити-фермерстве
8. Какие условия необходимо соблюдать для эффективного выращивания растений в беспочвенном субстрате?
9. Компоненты питательного субстрата. Приведите примеры.
10. Что такое гидропоника?
11. Какие Вы знаете методы выращивания растений на гидропонике?
12. Назовите основные исторические вехи развития сити-фермерства.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания устного опроса

- оценка «отлично» выставляется студенту, если был дан блестящий ответ с незначительными недочётами;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в целом была проведена серьёзная подготовка, но с рядом замечаний;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответ был неплохой, однако имеются серьёзные недочёты при подготовке ответов на вопрос;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не было ответа на поставленный вопрос.

Критерии оценивания контрольных задач

Таблица 8

Шкала Оценивания, % верных ответов на вопросы	оценка
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 9

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии /Е.А. Калашникова, М.Ю. Черденченко. Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, - 186 с.
2. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений./ Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.
3. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. - Учебник. М.:Высшая школа, 2008. - 710 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. Уч.пос. - М.: КолосС, 2004.-296 с.
2. Будаговский А.В. Дистанционное межклеточное взаимодействие. М.:НПЦ «Техника», 2004, 104 с.
3. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. М.:ФБК-ПРЕСС, 1999, - 160 с.
4. Калашникова Е.А. Современные аспекты биотехнологии:Учебно-методическое пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. -125 с.
5. Коростелева Н.И. Биотехнология. Уч.пос. - Барнаул, АГАУ, 2006- 127 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Калашникова, Е.А. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева, О.Ю. Миронова. — М.: КолосС, 2006. — 149 с.
2. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии. / Изд. — 2-е. М.: Изд-во МСХА, 2014. — 116 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.genetika.ru Журнал «Биотехнология» (открытый доступ)
2. www.agrobiology.ru Журнал «Сельскохозяйственная биология» (открытый доступ)
3. www.cnsnb.ru Библиотека ВАСХНИЛ (открытый доступ)
4. <https://mail.google.com/> (открытый доступ)
5. <https://mail.yandex.ru/> (открытый доступ)
6. <https://zoom.us/ru> (открытый доступ)
7. <https://www.skype.com/ru/> (открытый доступ)
8. <https://www.google.ru> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <https://unity.com/> - Платформы, на которых разрабатывают компьютерные игры (открытый доступ)
2. <https://www.unrealengine.com/en-US/unreal> - Платформы, на которых разрабатывают компьютерные игры (открытый доступ)
3. <https://www.uniprot.org/> - База данных UniProt (открытый доступ)
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - База данных National Center of Biotechnology Information (открытый доступ)

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы ⁴	Тип программы ⁵	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Современные технологии получения растениеводческой продукции»	National Center of Biotechnology Information	обучающая	National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine 8600 Rockville	1988

⁴ Например: Adobe Photoshop, MathCAD, Автокад, Компас, VBasic 6, Visual FoxPro7.0; Delphi 6 и др.

⁵ Указывается тип программы: расчётная, или обучающая, или контролирующая.

				Pike, Bethesda MD, 20894 USA	
2		UniProt	обучающая	EMBL-EBI, UK; SIB, Switzerland; PIR, US.	2003
3		Unity	обучающая	Unity	2021
4		Unreal Engine	обучающая	Epic Games, Inc.	2004-2021

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 11

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 3, аудитория № 109)	<p>Аквадистиллятор № 559576</p> <p>Бокс ламинарный №№ 559911, 559911/1, 559911/2, 559911/3, 31924/6</p> <p>Весы Ohaus № 34426</p> <p>Весы аналитические ACCULAB № 559572</p> <p>Весы электронные KERN EW № 35571</p> <p>Доска передвижная поворотная № 557950/1</p> <p>Камера климатическая № 410124000559553</p> <p>Мойка лабораторная №№ 559920/1, 559920/2, 559920/3</p> <p>Стеллаж для выращивания растений №№ 559937, 559937/1, 559937/2, 559937/3, 559937/4, 559937/5, 559937/6, 559937/7</p> <p>Стерилизатор паровой (автоклав) №№ 410124000559575, 410124000559575/1</p> <p>Стол лабораторный №№ 560198/10, 560198/11, 560198/12, 560198/13, 560198/14, 560198/15, 560198/16, 560198/17, 560198/18, 560198/2, 560198/3, 560198/4, 560198/5, 560198/6, 560198/7, 560198/8, 560198/9, 591056, 591056/1, 591056/10, 591056/11, 591056/12, 591056/13, 591056/14</p> <p>Сушка лиофильная № 31922</p> <p>Термостат №№ 559578/1, 559578, 559577</p> <p>Шейкер-инкубатор орбитальный № 410124000559945</p> <p>Шкаф вытяжной № 559925</p>
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (Учебный корпус 3, аудитория №102)	<ol style="list-style-type: none"> Парты 40 шт. Скамьи 40 шт. Комплект мультимедийного оборудования (интер.доска, проектор) 1 шт. Монитор 1 шт. Системный блок 2 шт.

Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	
Общежитие №8 Комната для самоподготовки	Комнаты в общежитиях с выходом в интернет, Wi-Fi

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент обязан отработать пропущенное занятие.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Главная задача дисциплины «Сити-фермерство» - сформировать у студентов целостное представление о применении методов выращивания растений в условиях аэро- и гидропоники для получения растениеводческой продукции,.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии, в том числе и на применение тестирования. Наряду с тестированием необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением.

Акцент делается на активные методы обучения на лабораторных занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработал:

Калашникова Е.А., доктор биологических наук,
профессор

(подпись)

Киракосян Р.Н., кандидат биологических наук,
доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Сити-фермерство»
ОПОП ВО по направлению 19.03.01 - Биотехнология, направленность "Биотехнология"
(квалификация выпускника – бакалавр)

Таракановым Иваном Германовичем, профессором кафедры физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Сити-фермерство» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 - Биотехнология, направленность "Биотехнология" (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре биотехнологии (разработчики – Калашникова Елена Анатольевна, профессор кафедры биотехнологии, доктор биологических наук; Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии, кандидат биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Сити-фермерство» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.03.01 - Биотехнология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.04.01
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 - Биотехнология.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сити-фермерство» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Сити-фермерство» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Сити-фермерство» составляет 2 зачётные единицы (72 час/из них практическая подготовка 4).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сити-фермерство» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 - Биотехнология и возможность дублирования в содержании отсутствует.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
8. Программа дисциплины «Сити-фермерство» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 - Биотехнология.
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах, выполнение виртуальных практических работ, участие в тестировании,), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачет, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору учебного цикла – Б1.В.ДВ.04.01 ФГОС ВО направления 19.03.01 - Биотехнология.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, периодическими изданиями – 2 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 - Биотехнология.

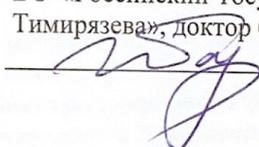
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сити-фермерство» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сити-фермерство».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сити-фермерство» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 - Биотехнология, направленность "Биотехнология" (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная профессором кафедры биотехнологии, доктором биологических наук, Калашниковой Е.А. и доцентом кафедры биотехнологии, кандидатом биологических наук, Киракосян Р.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тараканов И.Г., профессор, заведующий кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор биологических наук

 РП и ОМД « 28 » 08 2022 г.