

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»

Дата подписания: 20.01.2024

Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f755a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 /Ткаченко О.В./
«22» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Нейфельд В.В./
«22» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	КЛЕТОЧНАЯ СЕЛЕКЦИЯ
Направление подготовки	35.04.04 Агронимия
Направленность (профиль)	Генетика и селекция растений
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	очная
Форма реализации	сетевая

Разработчик: доцент, Ткаченко О.В.


(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося навыков культивирования клеток и тканей в культуре *in vitro*, а также применения их в практике селекционно-генетических исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия дисциплина «Клеточная селекция» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Общая селекция», «Генетика», «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве растений».

Дисциплина «Клеточная селекция» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Моделирование биологических систем», «Генетика количественных признаков», «Биоинженерия», «Производственная практика: технологическая практика», «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3		5	6	7
1.	ПК-6	«Способен применить методы генетических и селекционных исследований при создании новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений»	ПК – 6.4 – применяет методы клеточной селекции для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды	способы селекции клеточных линий на устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды	подбирать состав селективных сред в зависимости от целей исследования	применяет методы клеточной селекции для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды.
2.	ПК-7	«Способен применять современные биотехнологические методы»	ПК-7.2. - применяет методы клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований	правила техники безопасности при работе в биотехнологической лаборатории, назначение и принцип работы приборов и оборудования при работе с культурами клеток и тканей in vitro, состав и способы приготовления питательных сред, способы создания асептических условий и культур клеток и тканей in vitro	подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты	применяет методы клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	48,2		48,2		
<i>аудиторная работа:</i>	32		32		
лекции	24		24		
лабораторные	24		24		
практические					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2		0,2		
<i>контроль</i>	17,8		17,8		
Самостоятельная работа	42		42		
Форма итогового контроля	Э		Э		

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины «Клеточная селекция»

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1.	Вводная лекция Понятия, предмет, методы значение в практике сельскохозяйственного производства. Достижения в области культуры клеток растений.	1	Л	В	2	2	ВК	ПО
2.	Технические условия культивирования растительных клеток in vitro. Приготовление питательных сред для культивирования растительных клеток in vitro.	1	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
3.	Технологические основы культивирования клеток и тканей растений в культуре in vitro Экспланты. Создание асептических условий. Питательные среды для культивирования клеток растений. Компоненты питательных сред.	2	Л	В	2	2	ТК	УО
4.	Техника работы в ламинар-боксе и получение асептических культур клеток и тканей растений in vitro.	2	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
5.	Морфогенез в культуре тканей in vitro.	3	Л	В	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Тотипотентность, как основа метода культивирования изолированных клеток растений. Дедифференциация и дифференциация растительных клеток. Морфогенез в культуре тканей <i>in vitro</i> .							
6.	Получение и культивирование дедифференцированных клеток и тканей. Культивирование изолированных клеток в виде суспензий.	3	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
7.	Каллусы и суспензии. Причины генетической вариабельности клеток в культуре <i>in vitro</i> . Соматональная изменчивость.	4	Л	В	2	2	ТК	УО
8.	Создание пересадочных и депонированных клеточных и тканевых коллекций.	4	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
9.	Основы гормональной регуляции. Регуляторы роста и развития растений Понятие фитогормонов и фиторегулятора. Классификация гормонов. Ауксины. Цитокинины. Гибберелины. Абсцизины и этилен. Взаимодействие фитогормонов в растении. Биотехнология получения регуляторов роста растений. Фитогормоны в защите растений	5	Л	В	2	2	ТК	УО
10.	Приготовление селективных питательных сред для отбора на устойчивость биотическим стрессорам	5	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
11.	Эмбриокультура Эмбриокультура при отдаленной гибридизации. Эмбриокультура в технологии спидбридинга.	6	Л	В	2	2	ТК	УО
12.	Метода культивирования клеток и тканей растений <i>in vitro</i>: теория и практика	6	ЛЗ	Т	2	4	РК	ПО
13.	Гаплоидия Способы получения гаплоидных растений. Андрогагенез <i>in vitro</i> . Гиногагенез <i>in vitro</i> . Метод гаплопродюссера. Гаплоидия в селекции растений.	7	Л	В	2	2	ТК	УО
14.	Определение оптимальной дозы стрессового фактора	7	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
15.	Микроклональное размножение растений <i>in vitro</i> Преимущества и недостатки метода. Метод микроклонального размножения.	8	Л	В	2	2	ТК	УО
16.	Отбор клеточных линий на селективных питательных средах	8	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
17.	Соматическая гибридизация Методы получения протопластов. Методы слияния протопластов. Получение соматических гибридов.	9	Л	В	2	2	ТК	УО
18.	Селекция клеточных линий на засухоустойчивость, солеустойчивость и жаростойкость.	9	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
19.	Селекция клеточных линий растений на устойчивость к биотическим факторам среды Моделирование биотических стрессовых факторов среды. Двойные растительно-микробные культуры. Селекция на устойчивость к патогенам. Селекция на создание ассоциативных комплексов. Достижения клеточной селекции.	10	Л	В	2	2	ТК	УО
20.	Селекция клеточных линий на устойчивость к фитопатогенам	10	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
21.	Селекция клеточных линий растений на устойчивость к абиотическим факторам среды Соматональная изменчивость в каллусных культурах. Клеточная селекция: понятие, основные технологические аспекты. Создание селективных сред и факторов <i>in vitro</i> . Отбор на селек-	11	Л	В	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	тивном фоне. Моделирование абиотических факторов среды.							
22.	Создание пересадочных и депонированных коллекций	12	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
23.	Сохранение клеточных и тканевых культур. Создание коллекций клеточных и тканевых культур. Пересадочные и депонированные культуры. Криосохранение. Режимы глубокой заморозки и оттаивания клеточных культур. Криопротекторы	12	Л	В	2	2	ТК	УО
24	Клеточная технологии в селекции растений	11	ЛЗ	Т	2	4	РК	ПО
25.	Творческий рейтинг						ТР	
26.	Выходной контроль				0,2		ВыхК	Э
Итого:					48,2	42	17,8	

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Клеточная селекция» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 35.04.04 Агрономия предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках дисциплины проводятся занятия с участием представителей производства: лекция по теме «Клеточные технологии в селекции» с ведущим научным сотрудником лаборатории клеточной селекции ФГНУ НИИСХ Юго-Востока.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с культурами клеток и тканей растений *in vitro*.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – групповая работа.

Лабораторная работа направлена на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.

Метод анализа конкретной ситуации в рамках круглого стола в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие мето-

ды, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Лабораторные занятия проводятся в специальных лабораториях, оборудованных необходимыми оборудованием.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавилового университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие https://znanium.ru/catalog/document?id=379843#bib	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских.	Красноярск : Сиб. федер.ун-т, 2020.	Все разделы
2.	Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие https://znanium.ru/catalog/document?id=442390#bib	М. Ш. Азаев, Т. Н. Ильичева, Л. Ф. Бакулина [и др.].	Москва : ИН-ФРА-М, 2024.	Все разделы

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений http://www.iprbookshop.ru/67169.html	С.Г. Долгих	Алматы: Нур-Принт, 2014	Все разделы
2.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия http://www.iprbookshop.ru/29578.html	О.Ю. Урбанович [и др.]	Минск: Белорусская наука, 2014	Все разделы
3.	Основы клеточной инженерии растений. Практикум http://www.iprbookshop.ru/86301.html	А.А. Наумова, Т.А. Наумова, С.А. Кусачева	Саратов: Вузовское образование, 2019	Все разделы
4.	Размножение плодовых и ягодных растений в культуре in vitro http://www.iprbookshop.ru/61448.htm	Н.В. Кухарчик [и др.]	Минск: Белорусская наука, 2016	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <https://www.vavilovsar.ru/>
- электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
- электронно-библиотечная система iPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
- электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsxb.ru/>
- научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

г) периодические издания

Журнал «Доклады Академии Наук»

<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных: для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотексто-

вых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

7. Национальный центр биотехнологической информации США (National Center for Biotechnological Information, NCBI) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

NCBI предоставляет информацию о базах данных белковых доменов, ДНК (GenBank) и РНК, базах данных статей научной литературы (PubMed) и таксономической информации (TaxBrowser), обеспечивает поиск данных о конкретном биологическом виде (Taxonomy). Также содержит различные стандартные программы биоинформатики (BLAST). Базы данных доступны через поисковую систему Entrez. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

8. База данных медицинских и биологических публикаций (PubMed) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

Англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций, созданная Национальным центром биотехнологической информации (NCBI) США на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США (NLM). Доступна через NCBI-Entrez — центральную поисковую систему, включающую PubMed, PubChem и другие важнейшие медицинские базы данных. Содержит более 30 миллионов записей. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

9. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все разделы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий необходимы учебные аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № 908, оснащенная комплектом специализированного оборудования, химических реактивов и растительных коллекций *in vitro*.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 134а, 134б, 245, 701, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Клеточная селекция» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Клеточная селекция».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Клеточная селекция»

Методические указания по изучению дисциплины «Клеточная селекция» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных занятий.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Растениеводство, селекция и генетика» «28» марта 2024 года (протокол № 8).