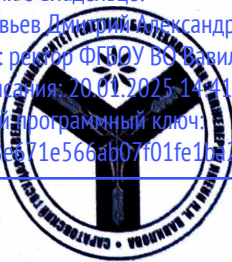


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Коловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»
Дата подписания: 20.01.2025 14:41:10
Уникальный программный ключ:
528681d78e71e566ab07f01fe1ca2172c75f42


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./
«28» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Нейфельд В.В./
«28» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ И СЕ- Меноводстве растений
Направление подготовки	35.04.04 Агрономия
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 обучающихся навыков использования молекулярно-генетических методов и методов культуры клеток и тканей растений *in vitro* в практике селекции растений и семеноводстве.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия дисциплина «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве» относится к обязательной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при получении высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Дисциплина «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве» является базовой для изучения дисциплин и практик: «Информационные базы и программы в селекции и генетике», «Частная генетика и селекция», «Генетика и селекция на устойчивость растений к болезням и вредителям», «Клеточная селекция», «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.	ПК7	«способен применять современные биотехнологические методы»	– ПК-7.1. – применяет современные биотехнологические методы в селекции и семеноводстве.	новейшие молекулярно-генетические методы и методы культуры клеток и тканей растений in vitro	выбирать и применять современные молекулярно-генетические методы и методы культуры клеток и тканей растений in vitro в практике селекции растений и семеноводстве	использует молекулярно-генетические методы и методы культуры клеток и тканей растений in vitro в практике селекции растений и семеноводстве.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	64,1	64,1			
<i>аудиторная работа:</i>	64	64			
лекции	32	32			
лабораторные	32	32			
практические					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1	0,1			
<i>контроль</i>					
Самостоятельная работа	79,9	79,9			
Форма итогового контроля	Зачет	Зачет			
Курсовой проект (работа)					

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1		3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
<i>Молекулярно-генетические методы</i>								
1.	Молекулярные основы наследственности Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Суперспирализация ДНК, топоизомеразы. Структурно-функциональные особенности генов прокариот и эукариот. Репликация ДНК. Репарация ДНК. Транскрипция и трансляция.	1	Л	В	2	2	ТК	ВК
2.	Транскрипция. Решение задач на тему транскрипции.	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
3.	Конструирование рекомбинантных ДНК. Рекомбинантная ДНК. Рестрикция ДНК с образованием «тупых» и «липких» концов. Рестриционные карты. Идентификация геномов на основе рестриционных карт. Сшивка фрагментов ДНК. Способы сшивки.	2	Л	В	2	2	ТК	УО

1		3	4	5	6	7	8	9
4.	Трансляция. Решение задач на тему синтеза белка по иРНК.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
5.	Клонирование рекомбинантных ДНК. Векторные молекулы. Требования к векторам. Векторы на основе бактериальных плазмид. Векторы на основе ДНК фагов. Библиотеки генов.	3	Л	В	2	2	ТК	УО
6.	Рестрикция ДНК. Построение рестрикционных карт. Решение задач по рестрикции ДНК. Решение задач по построению рестрикционных карт.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
7.	Выделение генов. Синтез генов на основе обратной транскрипции. Методы проверки кДНК. Выбор гена из клоно-теки. Молекулярные зонды. Гибридизация по Саузерну (блот-гибридизация).	4	Л	В	2	2	ТК	УО
8.	Генетические и физические карты генома. Анализ генетических физических карт геномов растений.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9.	ПЦР-методы изучения рекомбинантной ДНК. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Стандартные условия и критические параметры проведения ПЦР. ДНК-маркеры для ПЦР. ПЦР в реальном времени. Секвенирование ДНК.	5	Л	В	2	2	ТК	УО
10.	Строение и структура ДНК. Просмотр научно-популярного видеофильма. Работа с электронным ресурсом RusheGenetic	5	ЛЗ	В	2	2	ТК	УО
11.	Применение ПЦР методов в селекции растений. Маркеры для ПЦР-анализа растительной ДНК. Идентификация видов. Определение гибридности. Поиск генов устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. Маркерная селекция. QTL-анализ и его применение в селекции и физиологии растений	6	Л	В	2	2	ТК	УО
12.	Выделение суммарной ДНК из тканей растений. Методы выделения суммарной ДНК	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
13.	Методы генетической трансформации растений. Этапы генетической инженерии. Векторы на основе Ti-плазмид. Промежуточный и бинарный векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений. Использование хлоропластной и митохондриальной ДНК растений для создания челночных векторов.	7	Л	В	2	2	ТК	УО
14.	Выделение суммарной ДНК из тканей растений. Методы выделения суммарной ДНК	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
15.	Методы прямого переноса генов. Трансформация растительных протопластов. Микроинъекции ДНК. Электропорация. Биологическая баллистика.	8	Л	В	2	2	ТК	УО
16.	ПЦР-анализ ДНК.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
17.	Отбор трансформантов. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов Селективные и маркерные гены. селективные среды. Расхимирование трансформантов. Промоторы и сайты интеграции трансгенов. «Замолкание» генов в трансгенных растениях.	9	Л	В	2	2	ТК	УО
18.	Электрофорез ДНК в агарозном геле.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
19.	Трансгенные растения и сельское хозяйство Устойчивость к насекомым, вирусам, грибам, бактериям. Устойчивость к гербицидам. Окисли-	10	Л	В	2	2	ТК	УО

1		3	4	5	6	7	8	9
	тельный стресс. Солевой стресс. Изменение пищевой ценности растений (аминокислоты, липиды, витамины, аллергены). Изменение вкуса и внешнего вида плода. Повышение сохранности плодов. Растения биореакторы.							
20.	ПЦР в реальном времени.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
21.	Генетическая инженерия растений: современное состояние и перспективы. Генетически модифицированные культуры в мире. Экономические последствия внедрения ГМ культур. Влияние ГМ культур на окружающую среду. Проблема биобезопасности. Риски использования генетически модифицированных организмов. Маркировка ГМО.	11	Л	В	2	2	ТК	УО
22.	ПЦР в реальном времени.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
23.	Методы редактирования генома Редактирование геномов с помощью CRISPR/Cas технологии.	12	Л	В	2	2	ТК	УО
24.	Проверочная контрольная работа по теме «Молекулярно-генетические методы»	12	ЛЗ	Т	2	5	РК	ПО
<i>Методы культуры клеток in vitro в селекции и семеноводстве</i>								
25.	Технологические основы культивирования клеток и тканей растений в культуре in vitro Предмет, методы, значение в практике сельскохозяйственного производства. Создание асептических условий. Питательные среды для культивирования клеток растений. Компоненты питательных сред. Экспланты. Тотипотентность, как основа метода культивирования изолированных клеток растений. Морфогенез в культуре тканей in vitro.	13	Л	В	2	2	ВК	ПО
26.	Технические условия культивирования растительных клеток in vitro. Приготовление питательных сред для культивирования растительных клеток in vitro.	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
27.	Клеточная инженерия растений (Ч1). Соматическая изменчивость. Получение гаплоидов in vitro.	14	Л	В	2	2	ТК	УО
28.	Техника работы в ламинар-боксе и получение асептических культур клеток и тканей растений in vitro.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
29.	Клеточная инженерия растений (Ч2). Микроклональное размножение растений. Клеточная селекция растений.	15	Л	В	2	2	ТК	УО
30.	Регенерация растений в культуре in vitro	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
31.	Соматическая гибридизация растительных клеток Слияние протопластов и селекция соматических гибридов. Симметричная и асимметричная соматическая гибридизация. Соматическая гибридизация филогенетически удаленных видов растений.	16	Л	В	2	2	ТК	УО
32.	Проверочная контрольная работа по разделу «Методы культуры клеток in vitro в селекции и семеноводстве»	16	ЛЗ	Т	2	5	РК	ПО
	Творческий рейтинг					4	ТР	
	Выходной контроль				0,1	5,9	ВыхК	Зачет
Итого:					64,1	79,9		

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.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного 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 «Применение ПЦР методов в селекции растений» 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.

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

№ 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.	1-3
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.	1-3

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.	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	1 – 3
2.	Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений http://www.iprbookshop.ru/67169.html	С.Г. Долгих	Алматы: Нур-Принт, 2014	1 – 3
3.	Размножение плодовых и ягодных растений в культуре in vitro http://www.iprbookshop.ru/61448.htm	Н.В. Кухарчик [и др.]	Минск: Белорусская наука, 2016	1 – 3
4.	Основы генетической инженерии. Учебно-методическое пособие http://www.iprbookshop.ru/67470.html	Н.Н. Скворцова	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015	1 – 3
5.	Генетическая инженерия. Учебно-справочное пособие http://www.iprbookshop.ru/65273.html	С.Н. Щелкунов	Электрон. Текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017	1-3
6.	Основы клеточной инженерии растений. Практикум http://www.iprbookshop.ru/86301.html	А.А. Наумова, Т.А. Наумова, С.А. Кусачева	Саратов: Вузовское образование, 2019	1-3

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.cnsnb.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 полнотекстовых 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.

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
1	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение: «Р7-Офис»</i> Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолджис», 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	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> 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 проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Растениеводство, селекция и генетика» имеются аудитории №№ 905, 134а.

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 «Наименование дисциплины» 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 «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве»

Методические указания по изучению дисциплины «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве» 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).