

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета
агрономии, агрохимии и экологии

Пичугин А.П.

« 20 _ » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.05 ЦИТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЦИТОГЕНЕТИКИ

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) селекция и генетика с.-х. культур

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии, кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии старший преподаватель, Макаров А.Д.

Воронеж 2026

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 9 от 06.05.2026 г.)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №9 от 18.05.2026 г.

Председатель методической комиссии


подпись

Несмеянова М.А.

Рецензент: докт. биол. наук, главн. науч. сотрудник лаб. маркер-ориентированной селекции ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» Федулова Т. П.

1. Общая характеристика дисциплины

Цитология (от греч. kytos-ячейка, клетка) - это наука о структуре и жизнедеятельности клетки. Результаты работ, проводимых в нашей стране и за рубежом, показали значительную эффективность цитологических и эмбриологических исследований при решении основных теоретических проблем биологии, а также практических задач, стоящих перед селекционерами при выведении сортов сельскохозяйственных культур. Знания цитологии позволяют освоить современную генетику, являющуюся теоретической основой селекции, способствуют управлению наследственностью живых организмов. Знать цитологию важно потому, что в исходной клетке находится судьба будущего урожая. Цитогенетика - раздел генетики, изучающий взаимосвязь между закономерностями наследования признаков и строением и функциями различных внутриклеточных структур. Основным предметом исследования в цитогенетике являются хромосомы, их морфология, структурная и химическая организация, функции и поведение в делящихся и неделящихся клетках. Как пограничная наука цитогенетика использует методы генетики и цитологии и тесно связана с разделами этих наук - молекулярной генетикой, цитохимией, кариологией, кариосистематикой и др. Цитогенетика подразделяется на общую, изучающую общие клеточные основы наследственности, и цитогенетику растений, животных, человека.

1.1. Цель дисциплины

Формирование у обучающихся представлений, теоретических знаний об особенностях организации, развития и функционирования растительных клеток во взаимосвязи с выполняемыми ими функциями; изучение связи между наследованием признаков и числом, и строением хромосом; получение практических навыков по применению современных цитогенетических методов в генетике, селекции и семеноводстве. Дисциплина направлена на ознакомление обучающихся с классическими и современными цитогенетическими методами для использования их в селекционно-генетических исследованиях.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование у обучающихся знаний об особенностях организации, развития и функционирования растительных клеток во взаимосвязи с выполняемыми ими функциями
- формирование знаний о связи между строением хромосом и характером наследования признаков;
- формирование умений и навыка по применению современных цитогенетических методов в генетике, селекции и семеноводстве.

1.3. Предмет дисциплины

Растительная клетка, особенности ее строения в связи с выполняемыми функциями.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Цитология с основами цитогенетики» относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений – профессиональные модули по профилю Блока 1.П.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Цитология с основами цитогенетики» связана с такими дисциплинами как Ботаника, Общая генетика, Физиология и биохимия растений Методика опытного дела, Основы селекции и семеноводства, Общая селекция с.-. культур.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК -14	Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	Обучающийся должен знать:	
		ИД1 _{ПК-14}	Знает основные направления и методы создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе с использованием методов биотехнологии и маркер-ориентированной селекции, принципы организации селекционного процесса
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД2 _{ПК-14}	Умеет выбирать методы селекции с учетом биологических особенностей и направления селекции культуры
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД3 _{ПК-14}	Имеет навыки организации селекционного процесса, проведения гибридизации растений, подбора пар для скрещивания, планирования селекционной работы с новым селекционным материалом

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	2 / 72
Общая контактная работа, ч	60,25	60,25
Общая самостоятельная работа, ч	11,75	11,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	60,00	60,00
лекции	24	24,00
практические-всего	36	36,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	2,90	2,90
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
зачет с оценкой	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой

3.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрено

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Структура, функции и aberrации хромосом.

Подраздел 1.1. Строение хромосом

Введение. Цитология как наука о клетке. Методы и задачи цитологии. Эукариоты и прокариоты как разные типы клеточной организации. История изучения клетки. Клеточная теория, ее суть и значение. Достижения цитологии. Использование цитологических методов в генетике, селекции, физиологии и биотехнологии. Место цитологии среди других наук. Структурная организация хромосом. Молекулярная организация митотической хромосомы. Морфология хромосом различных видов организмов. Реакция Фельгена для выявления ДНК. Интерфазные и митотические хромосомы. Изменения хромосом в клеточном цикле. Метафазные хромосомы и их классификация. Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа. Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Критерии морфометрического метода анализа. Специальные методы окрашивания и анализа. Дифференциальное окрашивание хромосом. Полиплоидия. Методы получения полиплоидов различных растений с помощью колхицина. Методы идентификации полиплоидных растений.

Подраздел 1.2 Структурные изменения хромосом. Механизмы возникновения перестроек хромосом. Хромосомные и хроматидные aberrации (анафазный и метафазный анализ). Транслокации. Способы расхождения хромосом, составляющих тетравалент, у гетерозигот по транслокации. Повреждения хромосом при ионизирующих излучениях, химических мутагенах и длительном хранении семян. Типы aberrаций: дупликации, инверсии, делеции и транслокации. Дицентрические и телоцентрические хромосомы. Изохромосомы. Методы анализа хромосомных aberrаций: метафазный и анафазный. Использование в селекции структурных перестроек хромосом.

Раздел 2. Репродуктивное деление клетки.

Подраздел 2.1 Клеточный цикл. Клеточный цикл и его периоды. Изменение активности и морфологии хромосом на разных этапах клеточного цикла. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика. Генетический контроль митоза. Митотический аппарат. Цитокинез. Факторы, влияющие на митоз. Суточные ритмы митоза. Митотический индекс. Амитоз. Эндомитоз. Политения. Понятие о полиплоидии и основном числе хромосом. Механизмы возникновения полиплоидов. Митотическая и мейотическая полиплоидизация. Автополиплоиды и аллополиплоиды. Анеуплоиды: моносомии, нуллисомии, трисомии, тетрасомии и др.

Подраздел 2.2 Мейоз. Мейоз как основа полового размножения. Биологическое значение мейоза. Типы мейоза: гаметический, зиготический и споровый. Отличия мейоза от митоза. Генетический контроль мейоза. Спорогенные ткани. Первое и второе деления мейоза, их фазы и стадии. Конъюгация гомологичных хромосом и образование бивалентов. Понятие о кроссинговере и хиазмах. Синаптонемный комплекс, его образование и функции. Пахитенный анализ и его использование для идентификации хромосом. Образование тетрад и их расположение. Мейоз у межвидовых и межродовых гибридов. Образование унивалентов и мультивалентов. Нарушения в мейозе: отставание отдельных хромосом, совмещение первого и второго делений, асинхронность делений, образование микроядер, триады, пентады и т.д. Мейоз у автополиплоидов и амфидиплоидов. Типы конъюгации хромосом по Г.Д. Карпеченко.

Раздел 3 Формирование и развитие семени.

Подраздел 3.1 Микроспорогенез и развитие мужских гамет. Микроспорогенез и развитие мужских гамет. Строение пыльника и его развитие. Спорогенная ткань. Тапетум, его роль и типы. Ход мейоза в микроспороцитах. Сукцессивный и симультантный тип об-

разования тетрад. Формирование тетрад у однодольных и двудольных растений. Микрогаметогенез. Образование вегетативной и генеративной клеток, спермиев. Использование одноядерных пыльцевых зерен для получения гаплоидов и подсчета хромосом. Особенности морфологии пыльцевых зерен различных с.-х. культур. Формирование экзины и интины пыльцевого зерна. Оболочка пыльцевого зерна, химический состав, роль при опылении растений. Жизнеспособность и фертильность пыльцы, методы их определения. Типы стерильности пыльцы.

Подраздел 3.2 Макроспорогенез и развитие женских гамет.

Макроспорогенез и развитие женских гамет. Строение пестика высших растений. Семяпочка, ее развитие и строение. Типы семяпочек. Нуцеллус, его типы. Развитие женского археспория. Мейоз макроспороцита и образование тетрады макроспор. Развитие зародышевого мешка. Особенности деления ядер в зародышевом мешке. Типы зародышевых мешков у различных с.-х. культур и принципы их классификации. Формирование зародышевого мешка Polygonum- и Allium-типа. Яйцеклетка, синергиды, центральное ядро, антиподы зародышевого мешка. Гигантские хромосомы в антиподах. Пloidность компонентов зародышевого мешка. Гипостаза. Стерильные семяпочки

Подраздел 3.3 Двойное оплодотворение. Развитие семени. Фазы оплодотворения у растений. Пыльцевая трубка, ее развитие и организация. Типы проникновения пыльцевых трубок в завязь: порогамия, халазогамия, мезогамия. Рост пыльцевой трубки однодольных и двудольных растений. Двойное оплодотворение у растений. Работы С.Г. Навашина в области двойного оплодотворения. Конкурентоспособность пыльцы при оплодотворении, методы ее изучения и способы уменьшения. Зигота и типы ее образования: предмитотический, промежуточный и постмитотический. Типы развития эндосперма и его ploидность. Строение и стадии развития зародышей однодольных и двудольных растений. Выращивание зародышей на искусственной питательной среде (эмбриокультура in vitro). Соматическая гибридизация в культуре клеток и ее значение в клеточной инженерии. Апомиксис и амфимиксис. Партеогенез (гиногенез и андрогенез), апогамия, апоспория и адвентивная эмбриония. Значение апомиксиса в селекции.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции		ПЗ	
Раздел 1. Генетические основы селекции	8		12	0,9
<i>Подраздел 1.1. Строение хромосом</i>	4		6	0,4
<i>Подраздел 1.2 Структурные изменения хромосом.</i>	4		6	0,5
Раздел 2. Репродуктивное деление клетки.	8		12	0,9
<i>Подраздел 2.1 Клеточный цикл.</i>	4		6	0,5
<i>Подраздел 2.2 Мейоз</i>	4		6	0,4
Раздел 3 Формирование и развитие семени	8		12	1,1
<i>Подраздел 3.1 Микроспорогенез и развитие мужских гамет.</i>	2		4	0,3
<i>Подраздел 3.2 Макроспорогенез и развитие женских гамет</i>	2		4	0,4
<i>Подраздел 3.3 Двойное оплодотворение. Развитие семени</i>	4		4	0,4
Всего	24		36	2,90

4.2.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрено

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: Цитогенетика [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии ; [сост. Г. Г. Голева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 228 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10467.pdf>>.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Структура, функции и aberrации хромосом	Цитология : учебное пособие / составитель О. М. Касынкина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142094	0,8	
2	Генетический контроль мейоза.	Цитология : учебное пособие / составитель О. М. Касынкина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142094	0,8	
3	Мейоз о автополиплоидов, амфидиплоидов, межвидовых и межродовых гибридов.	Цитология : учебное пособие / составитель О. М. Касынкина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142094	0,7	
4	Цитогенетические основы селекции: полиплоидия, анеуплоидия, хромосомные перестройки.	<u>Пыльнев, В. В.</u> Основы селекции и семеноводства [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Пыльнев В. В., Березкин А. Н., Пыльнев В. В. ; Березкин А. Н. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025 .— 216 с. — Учебник содержит сведения, необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлению «Агрономия» и рекомендуется ФУМО для использования в учебном процессе .— Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство .— ISBN 978-5-507-50670-5 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/454469 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/454469.jpg >.	0,6	
Всего			2,9	

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1. Строение хромосом	ПК-14	З	ИД1 _{ПК-14}
		У	ИД2 _{ПК-14}
		Н	ИД3 _{ПК-14}
Подраздел 1.2. Структурные изменения хромосом	ПК-14	З	ИД1 _{ПК-14}
		У	ИД2 _{ПК-14}
		Н	ИД3 _{ПК-14}
Подраздел 2.1 Клеточный цикл	ПК-14	З	ИД1 _{ПК-14}
		У	ИД2 _{ПК-14}
		Н	ИД3 _{ПК-14}
Подраздел 2.2. Мейоз	ПК-14	З	ИД1 _{ПК-14}
		У	ИД2 _{ПК-14}
		Н	ИД3 _{ПК-14}
Подраздел 3.1 Микроспорогenez и развитие мужских гамет.	ПК-14	З	ИД1 _{ПК-14}
		У	ИД2 _{ПК-14}
		Н	ИД3 _{ПК-14}
Подраздел 3.2 Макроспорогenez и развитие женских гамет	ПК-14	З	ИД1 _{ПК-14}
		У	ИД2 _{ПК-14}
		Н	ИД3 _{ПК-14}
Подраздел 3.3 Двойное оплодотворение. Развитие семени	ПК-14	З	ИД1 _{ПК-14}
		У	ИД2 _{ПК-14}
		Н	ИД3 _{ПК-14}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкала оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины

Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибки при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.

Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.
------------------------------------	--

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрено

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрено

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Структурные изменения хромосом. Репарация нарушений в структуре хромосом	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
2	Приготовление временных и постоянных препаратов.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
3	Методы подсчета хромосомных аберраций. Их применимость к сельскохозяйственным объектам	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
4	Фазы митоза и их цитологическая характеристика.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
5	Митотическая активность и митотический индекс	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
6	Мейоз. Основные фазы мейоза	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
7	Семяпочка (семязачаток), развитие и строение. Типы семяпочек.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
8	Типы развития эндосперма.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
9	Эмбриогенез. Этапы развития зародыша	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
10	Апомиксис - развитие зародыша без оплодотворения. Значение апомиксиса для селекции.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрен

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Аберрация, при которой изображение точки передается в виде окружности называется: 1. кома; 2. дисторсия; 3. сферическая аберрация; 4. хроматизм положения.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
2	Аберрация, при которой резкость изображения снижается от цен-	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

	тра к границе поля зрения называется: 1. кома; 2. дисторсия; 3. сферическая абберация; 4. хроматизм положения		
3	Абберация, при которой нарушается подобие между объектом и его изображением: 1. кома; 2. дисторсия; 3. сферическая абберация; 4. хроматизм положения	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
4	Какое вещество является фиксатором? 1. ацетокрамин; 2. метиленовый синий; 3. уксуный алкоголь; 4. гемотоксилин.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
5	Какое вещество является красителем? 1. ацетокрамин; 2. уксусный алкоголь; 3. смесь Гаммалунда; 4. гемотоксилин.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
6	1. Плечи одинаковой длины имеют: 1. Метацентрические хромосомы 2. Изохромосомы 3. Акроцентрические хромосомы 4. Субметацентрические хромосомы	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
7	2. Генетически идентичные плечи имеют: 1. Метацентрические хромосомы 2. Изохромосомы 3. Акроцентрические хромосомы 4. Субметацентрические хромосомы	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
8	К митотическому аппарату клетки относятся: 1. Хромосомы, центриоли, нити веретена деления 2. Митохондрии, рибосомы, микротрубочки 3. Хромосомы, комплекс Гольджи, лизосомы	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
9	Во время профазы: 1. Образуется ядерная оболочка и ядрышко 2. Исчезает ядерная оболочка и ядрышко 3. Хромосомы расходятся к полюсам клетки 4. Происходит деспирализация хроматина	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
10	Движение хромосом к полюсам клетки осуществляется за счет: 1. Циклоза 2. Сокращения хромосом 3. Сокращения нитей веретена деления	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
11	Профаза первого деления мейоза включает в себя следующие этапы: 1. Лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез 2. Интерфаза, метафаза, анафаза, телофаза, интеркинез 3. Пахитена, диакинез, метафаза, анафаза, телофаза 4. Интеркинез, профазы, метафаза, анафаза	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
12	На какой стадии первого деления мейоза происходит образование бивалентов и кроссинговер:	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

	1. Профаза, метафаза 2. Лептотена, зиготена, 3. Зиготена, пахитена, 4. Пахитена, диплотена		
13	Во время анафазы первого деления мейоза происходит: 1. «Сползание» хиазм и расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки 2. Расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки 3. Обмен гомологичными участками между гомологичными хромосомами 4. Образование синаптонемального комплекса	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
14	Вторичная перетяжка характерна для: 1. Метацентрической хромосомы 2. Субметацентрической хромосомы 3. Акроцентрической хромосомы 4. Изохромосомы	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
15	Характерный для вида набор хромосом называют: 1. Идиограммой 2. Кариотипом 3. Геномом 4. Генотипом	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
16	Транскрипционно активный хроматин это: 1. Факультативный гетерохроматин 2. Конститутивный гетерохроматин 3. Эухроматин	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
17	Мутации, обуславливающие отсутствие конъюгации гомологичных хромосом, называются мутациями: 1. Асинапсиса 2. Десинапсиса 3. Индискриминантного синапсиса	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
18	Неравный кроссинговер обусловлен наличием в геноме: 1. Делеций 2. Дупликаций 3. Инверсий 4. Транслокаций	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
19	Условием для осуществления кроссинговера является возникновение: 1. Двухцепочечных разрывов в ДНК 2. Одноцепочечных разрывов в цепях ДНК одинаковой направленности 3. Одноцепочечных разрывов в цепях ДНК разной направленности 4. Хромосомных разрывов	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
20	Хроматидные мутации возникают на: 1. Стадии G1 клеточного цикла 2. Стадии S клеточного цикла 3. Стадии G2 клеточного цикла	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
21	К межхромосомным перестройкам относятся: 1. Делеция, инверсия, транслокация 2. Делеция, дупликация 3. Транслокация 4. Инверсия	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

22	При делеции: 1. Происходит потеря участка хромосомы 2. Происходит перемещение участка одной хромосомы в другую 3. Происходит удлинение хроматиды за счет встраивания участка другой, сестринской 4. Происходит переворот внутреннего участка хромосомы на 180°	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
23	При инверсии: 1. Происходит потеря участка хромосомы 2. Происходит перемещение участка одной хромосомы в другую 3. Происходит удлинение хроматиды за счет встраивания участка другой, сестринской 4. Происходит переворот внутреннего участка хромосомы на 180°	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
24	Причиной возникновения дицентрической хромосомы могут быть: 1. Инверсии 2. Дупликации 3. Делеции 4. Транслокации	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
25	«Запирателями» кроссинговера называют: 1. Инверсии 2. Дупликации 3. Делеции 4. Транслокации	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
26	Объединение двух акроцентрических хромосом в центромерной области называется: 1. Симметричная транслокация 2. Не реципрокная транслокация 3. Робертсоновская транслокация	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
27	Транслокации, при которых не изменяется число хромосом называются: 1. Симметричная транслокация 2. Не реципрокная транслокация 3. Робертсоновская транслокация	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
28	У гетерозигот по транслокации в мейозе при конъюгации гомологичных хромосом образуются: 1. Униваленты 2. Биваленты 3. Триваленты 4. Тетраваленты	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
29	В каком случае в большей степени снижается частота кроссинговера: 1. Гетерозиготность по хромосомной мутации в центромерной области хромосомы 2. Гомозиготность по хромосомной мутации в теломерном участке хромосомы 3. Гетерозиготность по хромосомной мутации в теломерном участке хромосомы	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
30	Какой тип хромосомных aberrаций формирует на стадии анафазы дицентрическая хромосома:	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

	1. Одиночный фрагмент 2. Парные фрагменты 3. Хроматидный мост 4. Хромосомный мост		
31	Форму хромосом определяют по: 1. центромерному индексу; 2. плечевому индексу; 3. относительной длине хромосомы; 4. верны все ответы; 5. ни один из ответов неверен.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
32	Идиограмма – это: 1. Расположение хромосом в соответствии с их размером; 2. Схематичное изображение хромосом; 3. Когда хромосомы фотографируют, вырезают и ранжируют по высоте; 4. Верны все ответы; 5. Ни один из ответов неверен.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
33	Эухроматиновые участки – это: 1. Концевые участки хромосом; 2. Постоянно конденсированные участки ; 3. Участки, в которых днк претерпевает конденсацию и де-конденсацию; 4. Верны все ответы; 5. Ни один из ответов неверен	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
34	К метацентрическим относятся хромосомы, имеющие плечевой индекс, равный: 1. 1-1,9; 2. 2-4,9; 3. 5-7,9; 4. Верны все ответы; 5. Ни один из ответов неверен	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
35	Кариограмма – это: 1. Расположение хромосом в соответствии с их размером и формой; 2. Схематичное изображение хромосом; 3. Верны все ответы; 4. Ни один из ответов неверен	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
36	К субметацентрическим относятся хромосомы, имеющие плечевой индекс равный: 1. 1-1,9; 2. 2-4.9; 3. 5-7,9; верны все ответы; ни один из ответов неверен	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
37	К субметацентрическим относятся хромосомы, имеющие плечевой индекс равный: 1. 1-1,9; 2. 2-4.9; 3. 5-7,9; 4. верны все ответы; 5. ни один из ответов неверен	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

38	Кариотип –это: 1. Совокупность разнокачественных хромосом гаплоидного набора; 2. Постоянное число, размер и форма хромосом, характерные для данной особи; 3. Постоянное число, размер и форма хромосом, характерные для данного вида; 4. Верны все ответы; 5. Ни один из ответов неверен.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
39	К акроцентрическим относятся хромосомы, имеющие плечевой индекс равный: 1. 1-1,9; 2. 2-4,9; 3. 5-7,9 4. Верны все ответы; 5. Ни один из ответов неверен	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
40	Микроспорогенез – это 1. Мейоз в пыльнике 2. Митоз в пыльнике 3. Процесс образование спермиев	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
41	Мегаспорогенез – это 1. Мейоз в семяпочке 2. Митоз в семяпочке 3. Процесс образования яйцеклеток	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
42	Симультанный тип развития тетрад микроспор характеризуется тем, что 1. Клетка делится одновременно на четыре после второго деления мейоза 2. После первого мейоза образуется диада клеток, каждая из которых делится на две после второго деления мейоза 3. После первого деления мейоза закладывается неполная перегородка	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
43	Мужские гаметы у растений образуются в результате двух делений : 1. Мейоза 2. Митоза	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
44	У растений мужской гаметофит называется 1. Пыльцевое зерно 2. Спермии 3. Микроспоры	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
45	Какова ploидность синергид 1. n 2. $2n$ 3. $3n$	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
46	Процесс слияния яйцеклетки со спермием называется 1. Сингамия 2. Гамогенез 3. Гейтеногамия	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
47	Гамогенез –это 1. Двойное оплодотворение 2. Процесс слияния яйцеклетки со спермием 3. Процесс слияния центральной клетки зародышевого мешка	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

	со спермием		
48	1. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается 2. Зародыш семени 3. Семя 4. плод	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
49	Из оплодотворенной центральной клетки зародышевого мешка развивается 1. Эндосперм 2. Зигота 3. Семя	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
50	После оплодотворения из семяпочки развивается 1. Семя 2. Зародыш семени 3. Эндосперм	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Структурная организация хромосом	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
2	Изменения хромосом в клеточном цикле.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
3	Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
4	Дифференциальное окрашивание хромосом.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
5	Методы получения полиплоидов различных растений с помощью колхицина.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
6	Механизмы возникновения перестроек хромосом.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
7	Хромосомные и хроматидные aberrации (анафазный и метафазный анализ).	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
8	Клеточный цикл и его периоды.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
9	Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
10	Анеуплоиды: моносомии, нулосомии, трисомии, тетра-сомии и др.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
11	Мейоз как основа полового размножения. Биологическое значение мейоза.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
12	Конъюгация гомологичных хромосом и образование бивалентов.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
13	Понятие о кроссинговере и хиазмах. Синаптонемный комплекс, его образование и функции.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
14	Микроспорогенез и развитие мужских гамет.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
15	Строение пыльника и его развитие.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
16	Жизнеспособность и фертильность пыльцы, методы их определения. Типы стерильности пыльцы.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
17	Макроспорогенез и развитие женских гамет.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
18	Развитие зародышевого мешка.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
19	Типы зародышевых мешков у различных с.-х. культур и принципы их классификации.	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}
20	Эмбриогенез	ПК-14	ИД1 _{ПК-14}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	В кариотипе <i>Secale cereale</i> $2n=14$. Сколько хроматид будет в	ПК-14	ИД2 _{ПК-14}

	ядре клетки в периоде G ₁ интерфазы?		ИД3 _{ПК-14}
2	В кариотипе Zea mays 2n=20.Сколько хромосом будет двигаться в анафазе к каждому полюсу клетки?	ПК-14	ИД2 _{ПК-14} ИД3 _{ПК-14}
3	В кариотипе Zea mays 2n=20.Сколько хромосом будет в каждой клетке после цитокинеза?	ПК-14	ИД2 _{ПК-14} ИД3 _{ПК-14}
4	В кариотипе Pisum sativum 2n=14.Сколько хромосом будет содержаться в ядре синергид?	ПК-14	ИД2 _{ПК-14} ИД3 _{ПК-14}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-14 – Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-14</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету с оценкой	задачи к экзамену	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД1 _{ПК-14}	Знает основные направления и методы создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе с использованием методов биотехнологии и маркер-ориентированной селекции, принципы организации селекционного процесса	1-10		
ИД2 _{ПК-14}	Умеет выбирать методы селекции с учетом биологических особенностей и направления селекции культуры			
ИД3 _{ПК-14}	Имеет навыки организации селекционного процесса, проведения гибридизации растений, подбора пар для скрещивания, планирования селекционной работы с новым селекционным материалом			

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-14 – Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-14</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД1 _{ПК-14}	Знает основные направления и методы со-	1-50	1-20	

	здания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе с использованием методов биотехнологии и маркер-ориентированной селекции, принципы организации селекционного процесса			
ИД2 _{ПК14}	Умеет выбирать методы селекции с учетом биологических особенностей и направления селекции культуры			14-
ИД3 _{ПК-14}	Имеет навыки организации селекционного процесса, проведения гибридизации растений, подбора пар для скрещивания, планирования селекционной работы с новым селекционным материалом			1-4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	<u>Пыльнев, В. В.</u> Основы селекции и семеноводства [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Пыльнев В. В., Березкин А. Н., Пыльнев В. В. ; Березкин А. Н. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025 .— 216 с.— ISBN 978-5-507-50670-5 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/454469 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/454469.jpg >.	Учебное	Основная
2	Цитология : учебное пособие / составитель О. М. Касынкина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142094	Учебное	Основная
3	Кузьмина, С. П. Цитология. Практикум : учебное пособие / С. П. Кузьмина. — Омск : Омский ГАУ, 2025. — 98 с. — ISBN 978-5-907872-39-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/494519	Учебное	Дополнительная
4	Цитогенетика [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии ; [сост. Г. Г. Голева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 228 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10467.pdf >.	Методическое	
5	Цитогенетика [Электронный ресурс] : методические	Методическое	

	указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии ; [сост. Г. Г. Голева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 304 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10491.pdf >		
6	Аграрная наука	Периодическое	
7	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	
8	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
9	Зерновое хозяйство	Периодическое	
10	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
11	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
12	Сельскохозяйственная биология	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Перечень информационных систем Минсельхоза России	https://mcx.gov.ru/
2	Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ).	https://nsi.mcx.ru/
3	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
4	Федеральная государственная информационная система «Семеноводство»	https://semena.mcx.ru/
5	Федеральная государственная информационная система «Зерно»	https://zerno.mcx.gov.ru/login
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/
7	Открытые данные Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	http://opendata.mcx.ru/opendata/

8	Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию	https://gossortrf.ru
9	ФГБУ Россельхозцентр	https://rosselhoccenter.com/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	https://www.consultant

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	ФГБУ «Госсорткомиссия»	https://gossortrf.ru/
3	ФГБУ Россельхозцентр	https://rosselhoccenter.com/
4	Единая Федеральная Информационная Система о Землях Сельскохозяйственного Назначения (ЕФИС ЗСН).	https://efis.mcx.ru/efis
5	Федеральная государственная информационная система «Зерно»	https://zerno.mcx.gov.ru/login
6	Федеральная государственная информационная система «Семеноводство»	https://semena.mcx.ru/
7	Федеральная государственная информационная система в области карантина растений «Аргус-Фито»	https://lab.fitorf.ru/lab/ru_RU/
8	ФГИС Сатурн	https://fgis-saturn.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: раздаточный материал для определения видов и разновидностей пшеницы, овса, ячменя, подвидов кукурузы, табличный материал, чашки Петри,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а.268 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а.248а

фильтровальная бумага, различные сорта с.-х. культур, разборные доски, шпатели, весы, линейки, сноповый материал для апробации с.-х. культур, микроскопы, весы, влагомер, диафаноскоп, счетчик семян Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение... MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а.269 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.269 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 232а
--	---

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ

2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Растениеводство	Кафедра растениеводства	
Общая генетика	Селекции, семеноводства и биотехнологии	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г. 	06.05.2026 Протокол №9	Нет	Рабочая программа разработана на 2026-2027 уч. года