МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 08:03:29 +03'00'

А.Ф Бутенко

24 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.В.04 Использование цитогенетики в селекции растений

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность Селекция, генетика и семеноводство сельскохозяйственных культур

Факультет Инженерно-технологический

Кафедра Агрономии и селекции сельскохозяйственных культур

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. . ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ «26» июля 2017 г. № 708.

2. Учебный план по направленности «Селекция, генетика и семеноводство сельскохозяйственных культур» (год начала подготовки 2025) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донского ГАУ.
Протокол № 6 от « 19 » февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Использование цитогенетики в селекции растений» одобрена на заседании кафедры «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур»
Протокол № 7 от « 25 » марта 2025 г.

Заведующий кафедрой
к.с.-х.н., доцент В.Б. Хронюк

Рабочая программа учебной дисциплины «Использование цитогенетики в селекции растений» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 и 35.04.04 «Агрономия» инженерно-технологического факультета
Протокол № 5 от « 28 » марта 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.б.н., доцент С.Ю. Майборода

Разработчик
к.с.-х.н., доцент Л.Г. Стрельцова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вводная часть……..... 4
   1.1. Цели освоения дисциплины……..... 4
   1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП……..... 4
   1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций…… 5
2. Основная часть……..... 6
   2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….. 6
   2.2. Содержание учебной дисциплины……..……..... 7
   2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины……..... 7
   2.2.2.Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля……..... 8
   2.2.3. Практические занятия ……...……..... 9
   2.3. Самостоятельная работа студента…….. 11
3. Образовательные технологии……..... 12
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..... 13
   4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……... 13
   4.2. Примерные темы рефератов ……..……..……..…… 14
   4.3. Примерные темы проектов……. 14
   4.4. Примерные варианты задач к зачету……. 14
   4.5. Примерный вариант контрольных заданий для зачета.…… 15
   4.6. Контрольные вопросы к зачету ……..... 15
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…….. 17
   5.1. Основная литература…… 17
   5.2. Дополнительная литература…… 17
   5.3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы ……... 18
   5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса…….. 19
   5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……. 19
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 20
7 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины……. 22

Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации……...

Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины……...

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Использование цитогенетики в селекции растений» является формирование углубленных теоретических знаний по вопросам структурно-функциональной организации хромосом, наследственности и изменчивости на субклеточном уровне, а также практических умений и навыков при проведении цитогенетических исследований и использовании их в селекции растений.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Использование цитогенетики в селекции растений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Цитология», «Общая генетика», «Генетика растений».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- «Частная генетика полевых культур»;
- «Селекция полевых культур на хозяйственные признаки и свойства»;

Освоение данной дисциплины необходимо также для профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-5	Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)	ПК-5.1 Организует проведение экспериментов по оценке эффективности цитологических и генетических исследований в селекции полевых культур	Знать: современные проблемы и достижения в области цитогенетики, перспективу использования их в селекции растений; структурно-функциональную и пространственную организацию генетического аппарата растительной клетки; механизмы наследственности и изменчивости на хромосомном уровне; структурные и численные изменения хромосом Уметь: анализировать передовой опыт отечественных и зарубежных исследователей-цитогенетиков; описывать ультраструктуру клетки, поведение хромосом при делении клеток, изменения структуры и числа хромосом в результате мутаций; ориентироваться в методах цитогенетических исследований. Владеть: навыками применения профессиональной терминологии и символики для анализа, обобщения и интерпретации материала по вопросам цитогенетики; методиками проведения хромосомного анализа; навыками практической работы с цитогенетическими объектами

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 2
Аудиторные занятия (всего)		46	46
В том числе:			
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (ПЗ)		34	34
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		62	62
В том числе:			
Реферат, проект		16	16
Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов, подготовка к ПЗ и зачету		46	46
СРС в период промежуточной аттестации		-	-
Вид промежуточной аттестации: Зачёт		3	3
ИТОГО: **общая трудоемкость**	часов	108	108
	зач. единиц	3	3

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 1
Аудиторные занятия (всего)		6	6
В том числе:			
Лекции (Л)		2	2
Практические занятия (ПЗ)		4	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		98	98
В том числе:			
Реферат, проект		16	16
Самоподготовка: проработка лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, текущему контролю		82	82
СРС в период промежуточной аттестации		4	4
Вид промежуточной аттестации: Зачёт		3	3
ИТОГО: **общая трудоемкость**	часов	108	108
	зач. единиц	3	3

2.2. Содержание учебной дисциплины

2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины:

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
2 (1)	Модуль №1		
	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цитогенетического анализа.	**1.1 Цитогенетика как наука.** Введение. Предмет цитогенетики, связь ее с другими науками. Понятия: геном, кариотип, карием. Хромосома как предмет цитогенетических исследований. Истоки цитогенетики и основные этапы ее развития. Задачи и направления цитогенетики Основные методы цитогенетического анализа. Современные проблемы и достижения в области цитогенетики. Значение и перспектива использования цитогенетики для решения селекционных задач. **1.2. Структурно-функциональная организация хромосом.** Структурная организация хромосом. Молекулярная организация хромосом. Сателлитная ДНК и ее свойства, локализация в хромосомах Уровни организации хроматина. Организация митотической хромосомы. Механизмы пространственной организации хромосом. Функциональные преобразования хромосом. Организация кариотипа. Критерии морфометрического метода анализа хромосом. Метод анализа синаптонемальных комплексов. Дифференциальное окрашивание как метод выявления гетерохроматиновых сегментов. Fish-метод, его модификации и применение.	ПК-5.1
	Модуль №2		
	Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости.	**2.1. Цитологические механизмы изменчивости.** Цитологические механизмы сегрегации, рекомбинации, конъюгации хромосом в клеточном цикле. Сегрегационная организация хромосом. Цитологические механизмы рекомбинации. Цитогенетическая нестабильность. Структурные изменения хромосом, механизмы возникновения перестроек хромосом. Анафазный и метафазный анализ перестроек хромосом Численные изменения хромосом, их механизмы и классификация. Использование полиплоидов и анеуплоидов в селекции растений.	ПК-5.1

2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов, ч				Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ПЗ	СРС	всего	
2	Модуль №1					
	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цитогенетического анализа.	6	14	30	50	- устный опрос; - защита рефератов и проектов
	Модуль №2					
	Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости.	6	20	32	58	- устный опрос; - защита рефератов и проектов
	Промежуточная аттестация:			-	-	Зачет
	ИТОГО:	12	34	62	108	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов, ч				Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ПЗ	СРС	всего	
1	Модуль №1					
	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цитогенетического анализа.	2	2	48	52	- устный опрос; - защита рефератов и проектов
	Модуль №2					
	Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости.	-	2	50	52	- устный опрос; - защита рефератов и проектов
	Промежуточная аттестация:			4	4	Зачет
	ИТОГО:	2	4	102	108	

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
2	Модуль №1		
	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цито-генетического анализа	П.З. № 1. Организация митотической хромосомы	2
		П.З. № 2. Уровни организации хроматина и функциональная активность хромосом	2
		П.З. № 3-4. Анализ кариотипа с помощью морфометрического метода	4
		П.З. № 5. Метод дифференциального окрашивания	2
		П.З. № 6-7. Методы хромосомного анализа	4
	Модуль №2		
	Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости	П.З. № 8-9. Цитогенетическая характеристика митоза и мейоза	4
		П.З. № 10. Цитологические механизмы конъюгации и сегрегации хромосом	2
		П.З. № 11. Типы хромосомных аберраций	2
		П.З. № 12. Методы учета хромосомных аберраций	2
		П.З. № 13-14. Изучение механизмов и классификации численных изменений хромосом	4
		П.З. № 15-17. Перспективы использования цитогенетических знаний в селекции растений	6
	ИТОГО:		34

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
1	Модуль №1		
	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цитогенетического анализа	П.З. №1. Анализ кариотипа с помощью морфометрического метода и метода дифференциального окрашивания хромосом	2
	Модуль №2		
	Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости	П.З. №2. Перспективы использования цитогенетических знаний в селекции растений	2
Всего			4

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цито-генетического анализа.	Самоподготовка (проработка лекционного материала, материалов учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов, подготовка к ПЗ и зачету)	22
		Реферат, проект	8
	Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости.	Самоподготовка (проработка лекционного материала, материалов учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов, подготовка к ПЗ и зачету)	24
		Реферат, проект	8
	В период промежуточной аттестации:		-
	ИТОГО часов в семестре:		**62**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цито-генетического анализа.	Самоподготовка (проработка лекционного материала, материалов учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов, подготовка к ПЗ и зачету)	40
		Реферат, проект	8
	Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости.	Самоподготовка (проработка лекционного материала, материалов учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов, подготовка к ПЗ и зачету)	42
		Реферат, проект	8
	В период промежуточной аттестации:	Подготовка к зачету	4
ИТОГО часов в семестре:			**102**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые)
2	лекция 1.1, 1.2	лекция-визуализация, мультимедийная	групповые
	П.З. № 3-4	имитация профессиональной деятельности	индивидуальные/групповые
	П.З. № 6-7, 15-17	метод проектов, дискуссия	групповое

Занятия в интерактивной форме в объеме 18 часов:

- лекции – 4 часа;
- практические занятия – 14 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые)
1	лекция 1.1	лекция-визуализация, мультимедийная	групповые
	П.З. № 1	имитация профессиональной деятельности	индивидуальные/групповые
	П.З. № 2	метод проектов, дискуссия	групповое

Занятия в интерактивной форме в объеме 6 часов:

- лекции – 2 часа;
- практические занятия – 4 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий*	Количество независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
2	Тат	ПК-5.1	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цитогенетического анализа.	устный опрос	3-4	3
				защита реферата, проекта	1	по числу студентов
			Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости.	устный опрос	3-4	3
				защита реферата, проекта	1	по числу студентов
	ПрАт		зачет	контрольные задания	3	15

Примечание: *****Количество вопросов и заданий – на 1 студента

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий*	Количество независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	Тат	ПК-5.1	Раздел №1. Структурно-функциональная организация хромосом и методы цитогенетического анализа.	устный опрос	3-4	3
			Раздел №2. Цитологические механизмы изменчивости.	устный опрос	3-4	3
				защита реферата, проекта	1	по числу студентов
	ПрАт		зачет	контрольные задания	3	15

Примечание: *****Количество вопросов и заданий – на 1 студента

4.2. Примерные темы рефератов

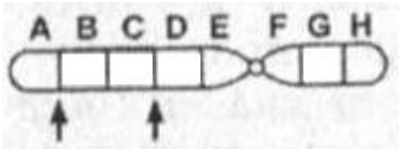
1. Задачи и возможности цитогенетики в связи с развитием клеточной биологии и биотехнологии и интенсификацией процессов селекции.
2. Проблема цитологического аналога гена.
3. Митоз и проблемы онтогенеза клетки.
4. Структурно-функциональные преобразования хроматина в разные фазы клеточного цикла.
5. Цитологические основы закономерностей наследования.
6. Основные гипотезы и механизмы кроссинговера.
7. Современные представления о молекулярных механизмах рекомбинации. Неравный кроссинговер и его генетическое значение.
8. Цитологические и гистологические критерии гомологии и гомеологии хромосом и геномов.
9. Преобразования кариотипа в онто- и филогенезе.
10. Факторы цитогенетической нестабильности.

4.3. Примерные темы проектов

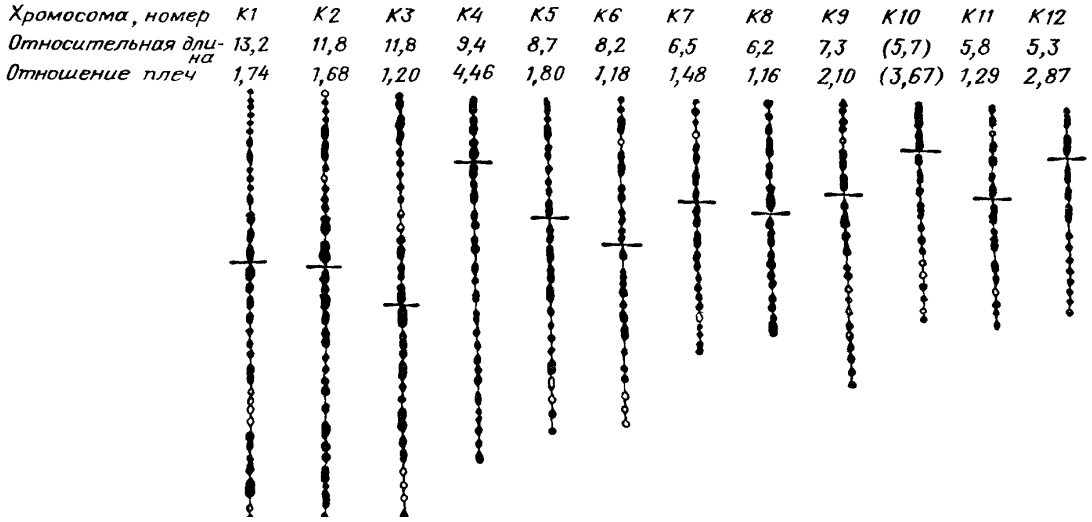
1. Методы хромосомного анализа (дифференциальное окрашивание, FISH-, GISH-метод и др.).
2. Перспективы использования цитогенетических знаний в селекции различных культур (пшеницы, риса, кукурузы и др.).

4.4. Примерные варианты задач к зачету

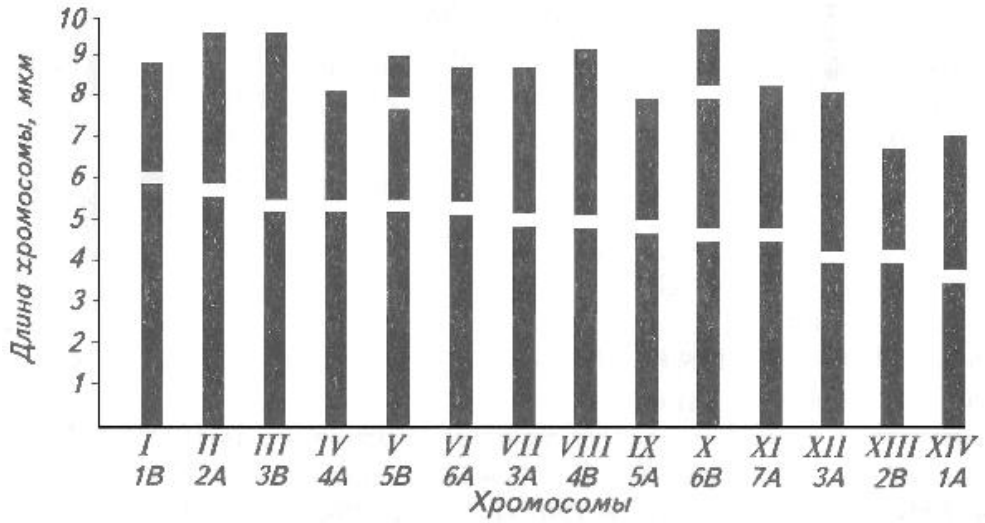
1. Приведите и изобразите схематически все возможные хромосомные аберрации, к которым приведут разрывы в указанных участках.



2. Рассмотрите идиограмму хромосом риса, определите типы хромосом и составьте формулу кариотипа



3. Рассмотрите идиограмму хромосом твердой пшеницы, определите типы хромосом и составьте формулу кариотипа



4. Какие гаметы образуются у мягкой пшеницы при нерасхождении 6й пары хромосом: а) в первом мейотическом делении; б) во втором делении мейоза; в) в двух делениях мейоза? Определить число хромосом в гаметах, тип мутации, указать к появлению каких организмов в потомстве она приводит.

4.5. Примерный вариант контрольных заданий для зачета

1. Задачи и направления цитогенетики, ее истоки и основные этапы развития.
2. Функциональные преобразования хромосом.
3. Численные изменения хромосом и их классификация.

4.6. Контрольные вопросы к зачету

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1.	Предмет, основные термины и понятия цитогенетики, основные принципы, связь ее с другими науками.	ПК-5.1
2.	Истоки цитогенетики и основные этапы ее развития. Передовой опыт отечественных и зарубежных исследователей-цитогенетиков.	
3.	Основные задачи и направления цитогенетики. Особенности изучения механизмов наследственности и изменчивости на хромосомном уровне.	
4.	Современные проблемы и достижения в области цитогенетики. Перспективы использования их в селекции растений.	
5.	Основные методы цитогенетического анализа.	
6.	Ультраструктура клетки. Генетический аппарат растительной клетки.	
7.	Структурная организация генетического аппарата растительной клетки: молекулярная организация хромосом.	

1	2	3
8.	Надмолекулярная организация хромосом. Уровни организации. хроматина.	ПК-5.1
9.	Структурно-функциональная организация митотической хромосомы (строение теломерных и центромерных районов, осевые элементы хромосом).	
10.	Механизмы пространственной организации хромосом.	
11.	Функциональные преобразования хромосом.	
12.	Цитологические характеристики кариотипа. Кариограмма, кариотип, идиограмма.	
13.	Методы хромосомного анализа, их модификации и применение.	
14.	Морфометрический метод анализа кариотипа. Методика проведения анализа.	
15.	Сегрегационная организация хромосом при амитозе, митозе, мейозе.	
16.	Пространственная организация хромосом. Поведение хромосом при делении клеток.	
17.	Цитологические механизмы конъюгации и рекомбинации.	
18.	Синаптонемальный комплекс, ультраструктурные особенности и биохимическая организация.	
19.	Цитогенетические механизмы стерильности.	
20.	Цитогенетическая нестабильность.	
21.	Эволюция кариотипа, пути его преобразования в онтогенезе и филогенезе.	
22.	Структурные изменения хромосом, механизмы возникновения перестроек хромосом.	
23.	Хромосомные и хроматидные аберрации. Сестринские хроматидные обмены, их происхождение, природа и прикладное значение.	
24.	Анафазный и метафазный анализ перестроек хромосом. Сущность метода и методика проведения анализа.	
25.	Эндомитоз, политения, полиплоидия.	
26.	Численные изменения хромосом, их механизмы и классификация.	
27.	Механизмы образования и методы получения полиплоидов.	
28.	Классификация полиплоидов, их теоретическое и прикладное значение.	
29.	Анеуплоиды, механизмы их возникновения и классификация.	
30.	Использование полиплоидов и анеуплоидов в селекции растений.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п/п	№ семестра	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Инг-Вечтомов С.Г.	Генетика с основами селекции	СПб.: Изд-во Н-Л, 2010	1, 2	10	1

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	№ семестра	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Верещагина В.А.	Основы общей цитологии	М.: Академия, 2009	1, 2	29	1
2		Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н.	Практикум по цитологии и цитогенетике растений	М.: КолосС, 2007	1, 2	14	1
3		Стрельцова Л.Г.	Практикум по цитологии	Зерноград, 2012	1, 2	3	27
4		Вертикова Е.А., Пыльнев В.В., Попченко М.И., Голиванов Я.Ю.; под редакцией Е.А. Вертикова.	Общая генетика: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/454442 (дата обращения: 10.03.2025).	Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 112с.			
5		Пухальский В.А.	Введение в генетику	М.: КолосС, 2008	1, 2	25	1
6		ред. А.А. Баранова	Генетические основы селекции растений. Том 1. Общая генетика растений: в 4-х т. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=bo	Минск: Белорусская наука, 2008. - 552 с.	1, 2	+	+

			ok&id=143050 (дата обращения: 10.03.2025).				
1	2	3	4	5	6	7	8
7	2	Хрусталева Л.Н.	Молекулярная цитогенетика в селекции растений: статья [Электронный ресурс]. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/molekulyarnaya-tsitogenetika-v-selektsii-rasteniy (дата обращения: 10.03.2025).	Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2007	1, 2	+	+

5.3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

Информационные справочные системы и базы данных

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice

5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2 (1)	Самоподготовка (проработка лекционного материала, материалов учебников, учебных пособий и интернет-ресурсов, подготовка к ПЗ и зачету)	Верещагина В.А. Инг-Вечтомов С.Г. Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. Стрельцова Л.Г. Пухальский В.А. ред. А.А. Баранова	Основы общей цитологии Генетика с основами селекции Практикум по цитологии и цитогенетике растений Практикум по цитологии Введение в генетику Генетические основы селекции растений. Том 1. Общая генетика растений: в 4-х т. [Электронный ресурс] - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143050	М.: Академия, 2009 СПб.: Изд-во Н-Л, 2010 М.: КолосС, 2007 Зерноград, 2012 М.: КолосС, 2008 Минск: Белорусская наука, 2008. - 552 с.
2		Реферат, проект	ред. А.А. Баранова Гл. ред. Я.Б. Блюм	Генетические основы селекции растений. Том 1. Общая генетика растений: в 4-х т. [Электронный ресурс]- URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143050 Цитология // Журнал общей биологии - URL: https://elementy.ru/genbio/cytology	Минск: Белорусская наука, 2008. - 552 с. - -

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
1-306. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Ноутбук Asus, проектор ACER, экран на штативе, микроскопы «Биомед», бинокулярный микроскоп «Микмед-2», микроскопы «Микмед-1», упрощенный осветитель, фазово-контрастное устройство, сетка для окуляра, электронно-оптический адаптер, химическая посуда. Посадочных мест 30.
1-301. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория селекции и генетики. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Ноутбук Acer, проектор BenQ, экран настенный рулонный, весы лабораторные, штангенциркули электронные. Посадочных мест 30.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m – 10 шт. принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 Mb, 160Gb HDD– 1шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт., монитор Phillips 2205– 1 шт., принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Совет-	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1шт.

ская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.
1-312а. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; выделять ключевые слова, термины. Работа с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Отметить вопросы /материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо обратиться за помощью к преподавателю на консультации. Следует уделить внимание понятиям, связанным со строением и функционированием хромосом, цитологическими механизмами изменчивости и методами их анализа.
Проект/реферат	Ознакомиться со структурой и требованиями к оформлению работы. Поиск и отбор необходимого материала, научной литературы, оформление списка литературы. Изучение учебной и научной литературы, использование 3-5 источников; изложение основных аспектов проблемы, мнения авторов, формулирование выводов. Оформление работы.
Практическая работа	Оформление практической работы в соответствии с требованиями: цель, задачи, задания и др. Проработка теории, выполнение практических заданий, формулировка выводов.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия. При проработке материала следует ответить на контрольные вопросы