

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. Трубилина

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета агрономии и
экологии
профессор А.И. Радионов

« 30 » марта 2020г.

Рабочая программа дисциплины

ЦИТОГЕНЕТИКА

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность подготовки
«Селекция и семеноводство»

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Цитогенетика» разработана на основе ФГОС ВО 35.04.04 «Агрономия» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 708.

Автор:

д. б. н., профессор



Л.В. Цаценко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры генетики, селекции и семеноводства от 02 марта 2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой генетики,
селекции и семеноводства
д. б. н., профессор



С.В. Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, от агрономии и экологии 30 марта 2020 г., протокол № 7

Председатель
методической комиссии
доцент



Т.Я. Бровкина

Руководитель
основной профессиональной образовательной
программы д. б. н., профессор



С.В. Гончаров

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — формирование у магистров научного мировоззрения о клеточном уровне организации живой материи, воспроизведении, рекомбинации, изменении и функционировании генетически значимых структур клетки, их распределение в митозе, мейозе и при оплодотворении в зависимости от их числа и генетического строения с учетом строения генома важных сельскохозяйственных культур.

В результате изучения дисциплины «Цитогенетика» магистр должен иметь представление: об основных методах планирования и проведения цитогенетического эксперимента;

- о методах приготовления давленных препаратов;
- о мейотическом индексе, частоте хиазм и коэффициенте рекомбинации;
- о микрофотографии и умении представлять графически результаты цитогенетических исследований.

В системе базовой подготовки магистров в направлении агрономия, дисциплина занимает ведущее место. Полученные магистрами знания являются итогом осмысленного понимания процессов передачи наследственной информации у сельскохозяйственных растений, методов создания новых генетических конструкций и методов анализа этих конструкций.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС -2—Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

В результате освоения дисциплины «Цитогенетика» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2018 № 454н

Трудовая функция Разработка стратегии развития растениеводства в организации С/01.7

Трудовые действия

- Планирование урожайности сельскохозяйственных культур для ресурсного обеспечения производственного процесса

- Разработка системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции

Координация текущей производственной деятельности в соответствии со стратегическим планом развития растениеводства С/02.7

Трудовые действия

- Руководство деятельностью по обеспечению высококачественными семенами, удобрениями, ядохимикатами и рациональному их использованию

Проведение научно-исследовательских работ в области агрономии в условиях производства С/03.7

Трудовые действия

- Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства

- Подготовка заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Цитогенетика» является дисциплиной факультатива ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.04.04 Агрономия, направленность «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» (магистерская программа) (для ФГОС ВО).

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	...
— лекции	14	...
— практические	18	...
— лабораторные		...
— внеаудиторная		...
— зачет	1	
— экзамен	-	
— защита курсовых работ (проектов)	-	
Самостоятельная работа	39	...
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	-	...
— прочие виды самостоятельной работы	-	...

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная

Итого по дисциплине	72/2	...
----------------------------	------	-----

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по выбору как дисциплина факультатива.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
1	История цитогенети- ки. Характеристика базовых этапов и объ- ектов ис-следования.	ПКС-2	3	2	2	нет	5
2	Строение, функции, типы и кариология хромосом. Методы анализа	ПКС-2	3	2	2	—	5
3	Полиплоидия. Мето- ды цитогенетической идентификации поли- плоидов	ПКС-2	3	2	2	—	5
4	Мейоз как механизм полово-го размноже- ния. Генетиче-ский контроль мейоза. Техника давленных препаратов.	ПКС-2	3	2	2	—	5
5	Фиксаторы, красите- ли, основы пригото- вления давленных пре- паратов	ПКС-2	3	2	2	—	5
6	Хромосомные мута- ции. Идентификация, роль в эволюции. Зна- чение для селекции	ПКС-2	3	2	2	—	4
7	Частная цитогенетика на пше-ни- цы. Основные методы	ПКС-2	3	2	4	—	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	анализа.						
8	Методы визуализации изображения в цито- генетике.	ПКС-2	3	-	2	–	5
	ИТОГО			14	18		39

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *Методические указания (для самостоятельной работы)*

1. Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей): практикум. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 103 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE_ZADANIJA.pdf
2. Цаценко Л.В. Применение образовательных технологий при изучении биологических дисциплин:[электронное издание] учеб. пособие. / размещено на образовательном портале 24.10.2016 г.
http://edu.kubsau.ru/file.php/157/2016_-_PRIMENENIE_OBRAZOVATLENYKH_TEKHNOLOGII_uchebnoe_posobie
- 3.Цаценко Л.В. Цитогенетика: рабочая тетрадь по организации самостоятельной работы/ Краснодар : КубГАУ,2020 – 29 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/104/CITOGENETIKA_rabochaya_tetrad_magistratura_526334_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
----------------	---

ПКС -2–Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

2	Сортоведение сельскохозяйственных и декоративных культур Биоинформатика и статистические методы исследований в селекции
3	Частная селекция сельскохозяйственных и декоративных культур Перспективные направления создания сортов Прикладные аспекты селекции на устойчивость к болезням и вредителям Частная селекция редких и овощных культур

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПКС -2– Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования				
ЗНАТЬ:	Уровень знаний ниже	Минимально допус-	Уровень знаний в	Уровень знаний в объеме,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
роль моделирования в агрономии, классификацию моделей сортов, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования сортов, систем защиты растений; модели управления почвенным плодородием земель сельскохозяйственного назначения; модели сорта, планирования урожая, посева сельскохозяйственных культур, агрофитоценоза, базовых технологий производства растительной продукции;	минимальных требований, имели место грубые ошибки в знании роли моделирования в агрономии, классификацию моделей сортов, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования сортов, систем защиты растений; модели управления почвенным плодородием земель сельскохозяйственного назначения; модели сорта, планирования урожая, посева сельскохозяйственных культур, агрофитоценоза, базовых технологий производства растительной продукции;	тимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок в знании роли моделирования в агрономии, классификацию моделей сортов, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования сортов, систем защиты растений; модели управления почвенным плодородием земель сельскохозяйственного назначения; модели сорта, планирования урожая, посева сельскохозяйственных культур, агрофитоценоза, базовых технологий производства растительной продукции;	объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок в знании роли моделирования в агрономии, классификацию моделей сортов, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования сортов, систем защиты растений; модели управления почвенным плодородием земель сельскохозяйственного назначения; модели сорта, планирования урожая, посева сельскохозяйственных культур, агрофитоценоза, базовых технологий производства растительной продукции;	соответствующем программе подготовки, без ошибок в знании роли моделирования в агрономии, классификацию моделей сортов, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования сортов, систем защиты растений; модели управления почвенным плодородием земель сельскохозяйственного назначения; модели сорта, планирования урожая, посева сельскохозяйственных культур, агрофитоценоза, базовых технологий производства растительной продукции;
УМЕТЬ: составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; интегрировать и формировать собственные суждения при решении современных проблем в области агрономии; анализировать преимущества и недостатки различных видов систем	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки в умении составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; интегрировать и формировать собственные суждения при решении современных проблем в области агрономии; анализировать преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок в умении составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; интегрировать и формировать собственные суждения при решении современных проблем в области агрономии; анализировать преимущества и недостатки различных видов систем земледелия	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок в умении составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; интегрировать и формировать собственные суждения при решении современных проблем в области агрономии; анализировать преимущества и	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок в знании требований к оформлению и содержанию научного отчета, статьи или доклада в умении составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; интегрировать и формировать собственные суждения при решении современных проблем в области агрономии; анализировать преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной; осуществ-

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
земледелия в конкретных природноэкономических условиях с целью выбора оптимальной; осуществлять критический анализ полученной информации, вести информационный поиск, том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет	оптимальной; осуществлять критический анализ полученной информации, вести информационный поиск, том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет	в конкретных природноэкономических условиях с целью выбора оптимальной; осуществлять критический анализ полученной информации, вести информационный поиск, том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет	недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной; осуществлять критический анализ полученной информации, вести информационный поиск, том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет	лать критический анализ полученной информации, вести информационный поиск, том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет
ВЛАДЕТЬ: современными методиками обработки экспериментальных данных, организацией проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективноинновационных технологий, сортов и гибридов в условиях производства	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки в владении современными методиками обработки экспериментальных данных, организацией проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективноинновационных технологий, сортов и гибридов в условиях производства	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полномобъемевладения несовершенными методиками обработки экспериментальных данных, организацией проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективноинновационных технологий, сортов и гибридов в условиях производства	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами в владении современными методиками обработки экспериментальных данных, организацией проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективноинновационных технологий, сортов и гибридов в условиях производства	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме умения готовить материалы для научного отчета, статьи или доклада;

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

3.1 Оценочные средства по компетенции: ПКС -2– Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

3.1.1 Для текущего контроля

Рефераты для докладов и круглых столов.

Примерные темы рефератов

1. Методы микроскопии при определении ploидности растение в селекции.
2. Методы микроскопии при кариотипа сельскохозяйственных растений.
3. Современные методы идентификации хромосом.
4. Базовые красители, свойства и спектр применения.
5. Возможности проточной цитометрии в современной цитогенетики.
6. Возможности QTL анализа в селекции растений.
7. Полиплоидия у растений. Цитологические методы идентификации.
8. Хромосомы пшеницы. Базовые характеристики. Особенности.
9. Хромосомы кукурузы. Базовые характеристики. Особенности.
10. Растения в цитологических исследованиях.
11. Хромосомная инженерия. История вопроса.
12. Методы хромосомной инженерии.
13. Базовые понятия в хромосомной инженерии.
14. Хромосомная инженерия на примере пшеницы.
15. Цитогенетика пшеницы, история и современное состояние.
16. Цитогенетика люцерны, история и современное состояние.
17. Цитогенетики кукурузы.
18. Цитогенетика тыквенных культур.
19. Цитогенетика томата.
20. Лаг-период «непризнания» в 25 лет – инвариант для судьбы крупных открытий
21. Сопоставление судьбы открытий Менделя и Мак-Клинток.
22. О причинах непризнания открытия Барбары Мак-Клинток.
23. Классические объекты исследований в генетики.
24. Этапы развития генетики на примере дрозофилы.

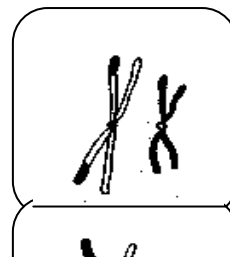
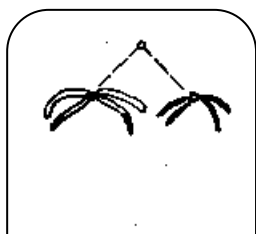
Контрольные работы

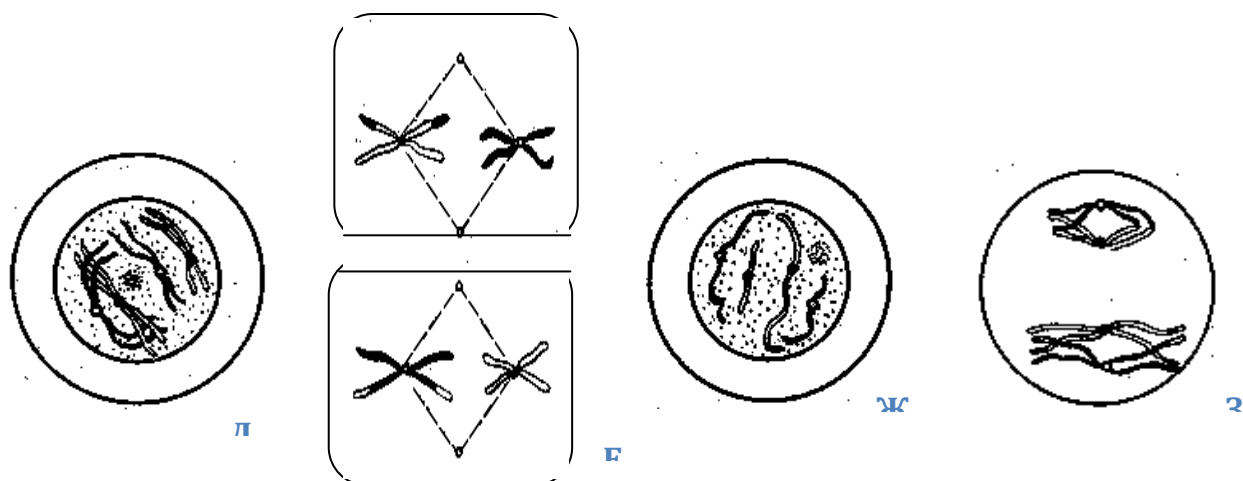
ПРИМЕР одного варианта.

Тематика заданий к самостоятельным и контрольной работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств (таблица 1).

ПРИМЕР одного варианта.

1. Выпишите буквенные обозначения и расположите в порядке прохождения фазы мейоза.





1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - ; 8 - ; 9 - ; 10 - ; 11 - .		
И	К	М
Количество делений		
Набор хромосом у дочерних клеток		
Особенности профазы I		
События метафазы I		
События анафазы I		

Особенности интерфазы между делениями		
Конечный продукт		

3. Вставьте пропущенные слова:

Мейоз – это _____

_____.

Мейоз включает в себя ____ деления, которые называются _____, потому что _____

Профаза I мейоза подразделяется на ____ подфаз: _____.

Ключевые события профазы I – это _____

В метафазе I _____

В анафазе I _____

В телофазе I _____

В интеркинезе _____

В результате мейоза образуются ____ клетки, которые называются _____.

7.3.4. Эссе на основе анализа статьи

Анализ статьи предусматривает ее прочтение и детальную проработку. В качестве проработки предлагается составление вопросов по статье, которые разбивают ее на смысловые блоки и дальнейшую проработку, а также составление словаря-минимума слов и терминов.

Рекомендуемые статьи для проработки при написании эссе:

1. Бадаева Е. Д., Структура генома и хромосомный анализ растений / Е. Д. Бадаева, Е. А. Салина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – Т. 17. – № 4/2. – С. 1017–1043.
2. Митрофанова О. П. Генетические ресурсы пшеницы в Рос-сии: состояние и предселекционное изучение / О. П. Митрофано-ва // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Т. 16. – № 1. – С. 10–20.
3. Першина Л. А. Хромосомная инженерия растений – направления биотехнологии / Л. А. Першина // Вавиловский жур-нал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. – № 1. – С. 138–146.
4. Хрусталева Л. И. Молекулярная цитогенетика в селекции растений /Л. И. Хрусталева // Известия Тимирязевскойсельскохо-зяйственной академии. – 2007. – №. 1. – С. 5–13.

5. Цаценко Л. В. Гаметы с соматическим числом хромосом: механизмы их формирования и роль в эволюции автополиплоид-ных растений (обзор) / Л. В. Цаценко, С. А. Мосунов // Сельско-хозяйственная биология. – 2008. – № 1. – С. 16–25.
6. Цаценко Л. В. Пыльцевой анализ в селекции растений / Л. В. Цаценко, А. С. Синельникова // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар :КубГАУ, 2012. – № 03. – С. 88–98. – Шифр информрегистра: 0421200012\0182, IDA [article ID]: 0771203009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/09.pdf>.

Устный опрос

План опроса по теме: «История цитогенетики», «Полиплоидия», «Генетическая регуляция мейоза», «Хромосома»

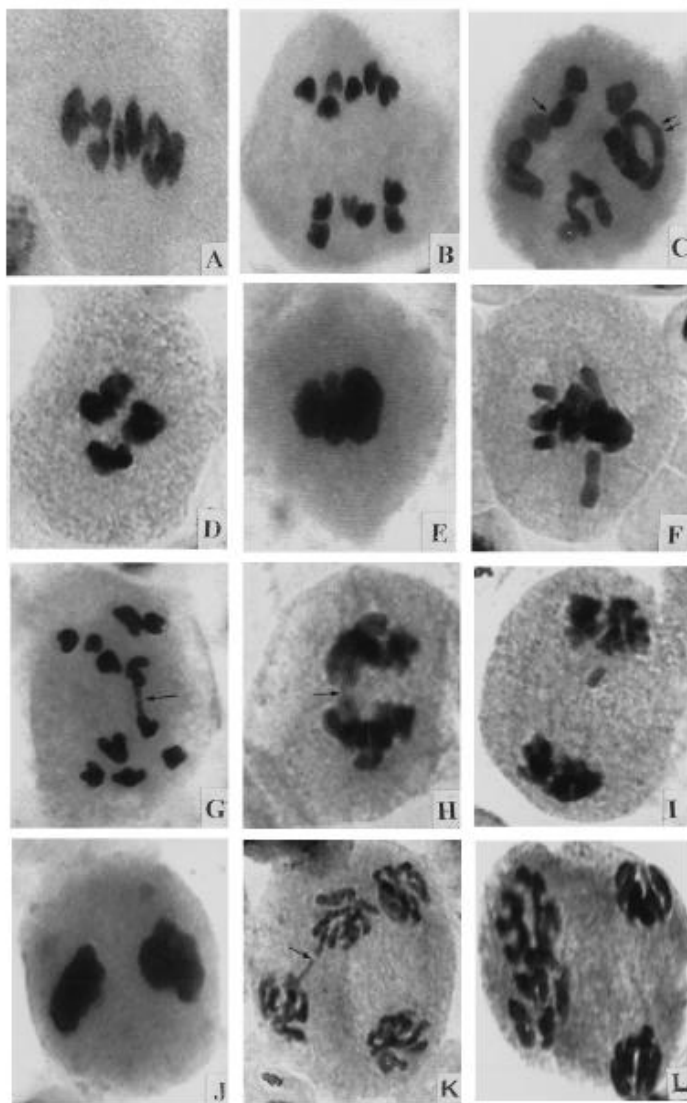
Перед началом семинарского занятия необходимо изучить теоретические материалы по теме: История развития генетики. Классическая и современная генетика. Парадоксы непризнания. Историко-методологические основания исследований. Типы размножения. Генетический контроль митоза и мейоза. Мейоз у гаплоидов и полиплоидов, у отдаленных гибридов. Полиплоидия. Получение, генетический анализ полиплоидов.

Контрольные (самостоятельные) работы

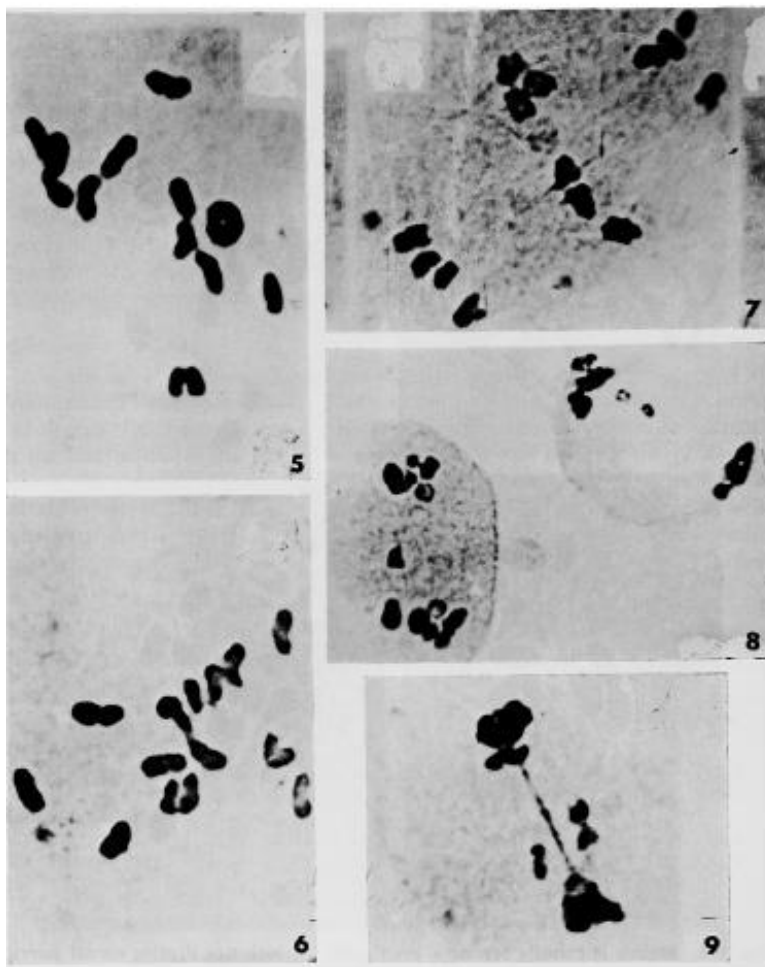
1. Основные законы классической генетики.
2. Хромосомная теория наследования.
3. Структура и функция хромосом. Хроматин и его типы. Типы хромосом.
4. Генетический контроль митоза и мейоза. Основные этапы контроля.
5. Синапсис хромосом. Принципы расхождения и комбинации гомологичных хромосом.
5. Мейоз у полиплоидов. Особенности анафазы I в мейозе в полиплоидов. Различные типы ассоциаций хромосом..
6. Мейоз и особенности расхождения хромосом у гаплоидов. Поведение хромосом у гаплоидов. Особенности анафазы I и II в мейозе у гаплоидов.
7. Мутации. Определение. Классификация.
8. Хромосомные мутации. Значение для эволюции.
9. Моносомный анализ.
10. Анеуплоидная серия. Понятия. Определение.
11. Структура гена. Основные понятия.
12. Мобильные генетические элементы. История вопроса. Классификация.
13. Структура гена. Псевдогены.
14. Структурные гены. Гомология генов.
15. Строение хромосомы. Теломеры. Точки рекомбинации.
16. Гетерозис. Инбридинг. Определение. Базовые понятия.
17. Структура и функция хромосом. Хроматин и его типы. Типы хромосом.
18. Методы описания кариотипа.
19. Генетический контроль мейоза. Основные этапы контроля.
20. Мейоз у полиплоидов. Методы анализа мейоза.
21. Мейоз и особенности расхождения хромосом у гаплоидов. Поведение хромосом у гаплоидов.

Практические задания для зачета

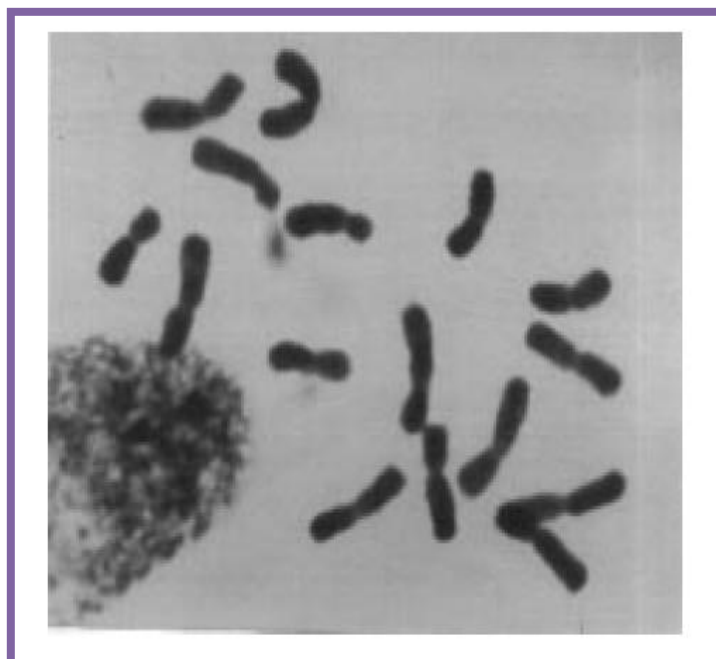
1. Укажите стадии мейоза



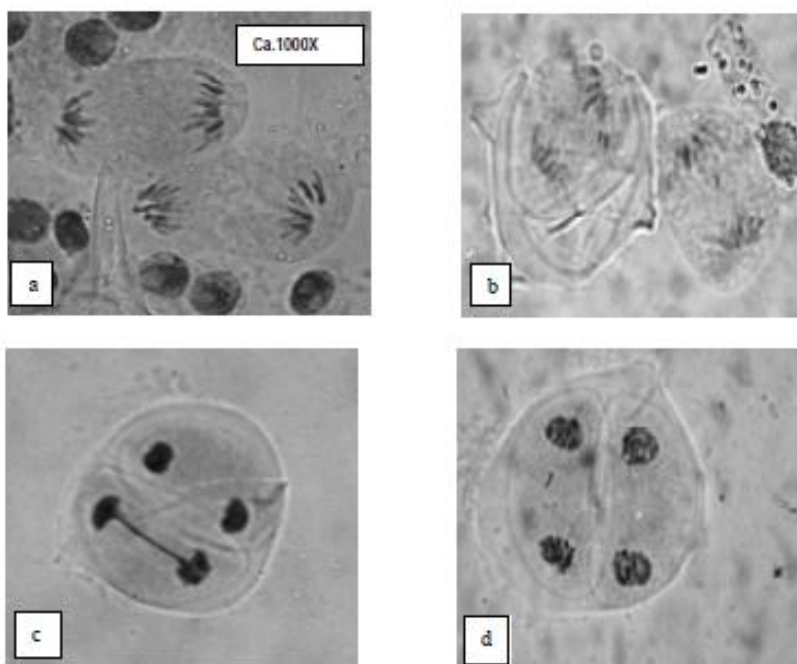
2. Укажите стадии мейоз



3. Укажите число хромосом



4. Опишите стадии с нарушениями



5. Впишите данные в таблицу

Тип	Определение абберации	Классификация мутации	Идентификация	Биологическое значение
Нехватки				
Дупликации				

6. Впишите данные в таблицу

Тип	Определение абберации	Классификация мутации	Идентификация	Биологическое значение
Инверсии				
Транслокации				

7. Вставьте пропущенные слова:

Мейоз – это _____

_____.

Мейоз включает в себя ____ деления, которые называются _____, потому что

_____.

Профаза I мейоза подразделяется на ____ подфаз: _____.

Ключевые события профазы I – это _____

_____.

В метафазе I _____
_____.

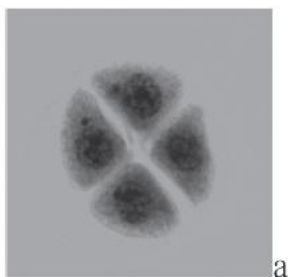
В анафазе I _____
_____.

В телофазе I _____
_____.

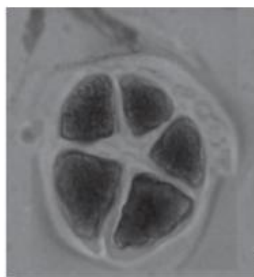
В интеркинезе _____
_____.

В результате мейоза образуются ____ клетки, которые называются _____.

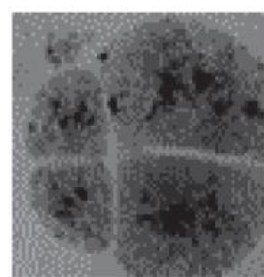
8. Укажите тип тетрад



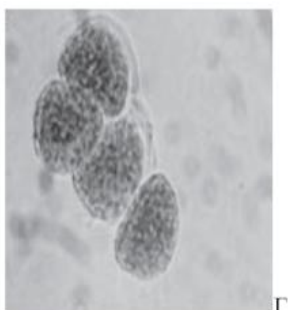
а



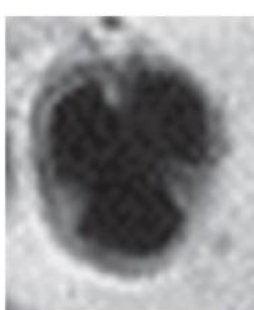
б



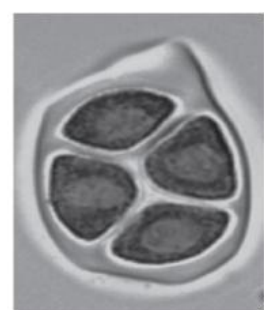
в



г

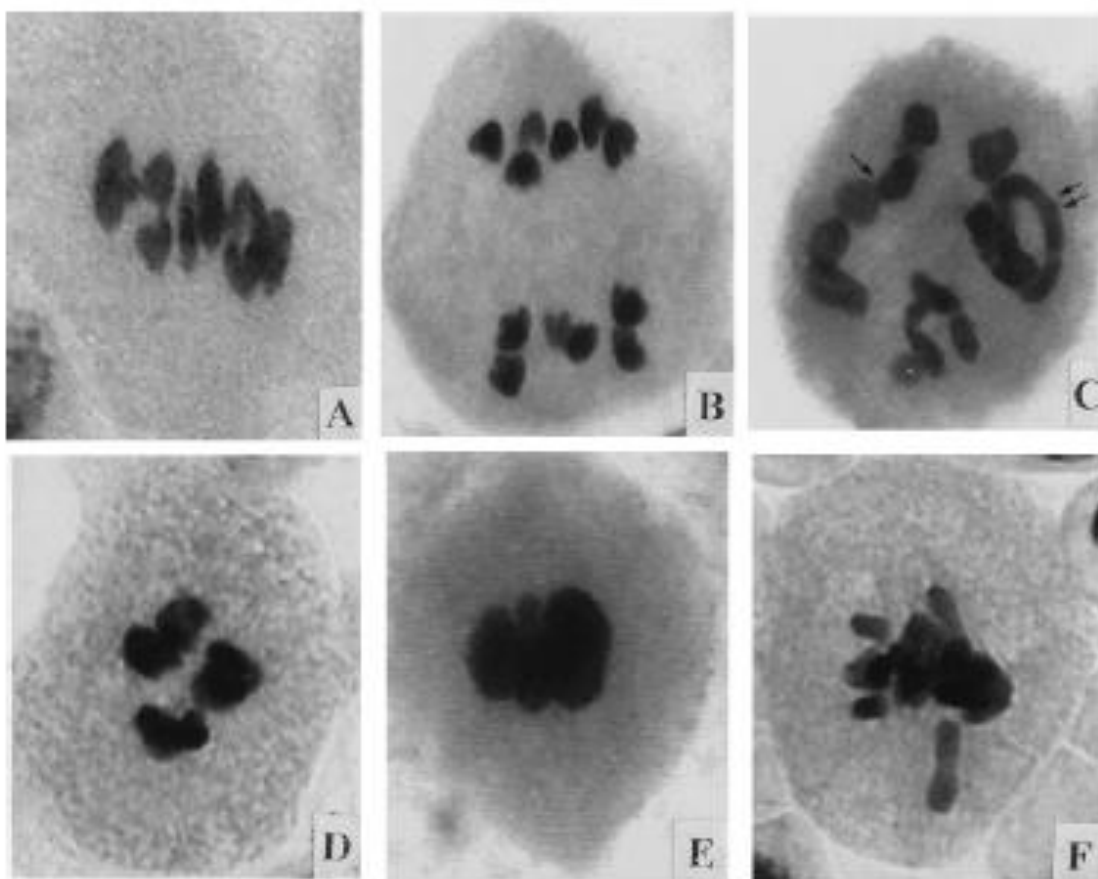


д

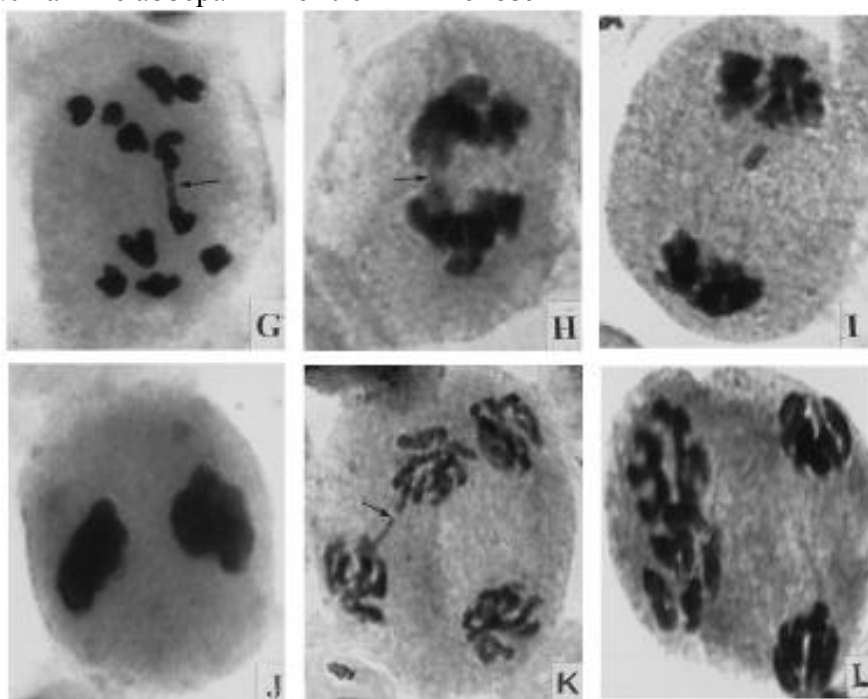


е

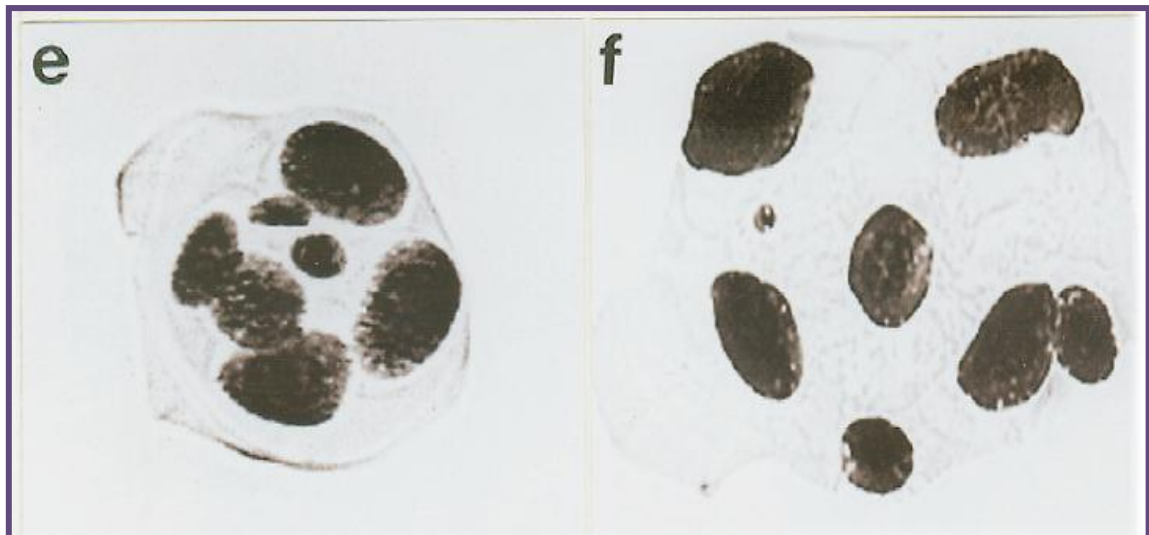
9. Укажите абберантные клетки в мейозе



10. Укажите абберантные клетки в мейозе



11. Укажите типы аномалий тетрад



12. Укажите тип хромосомных перестроек

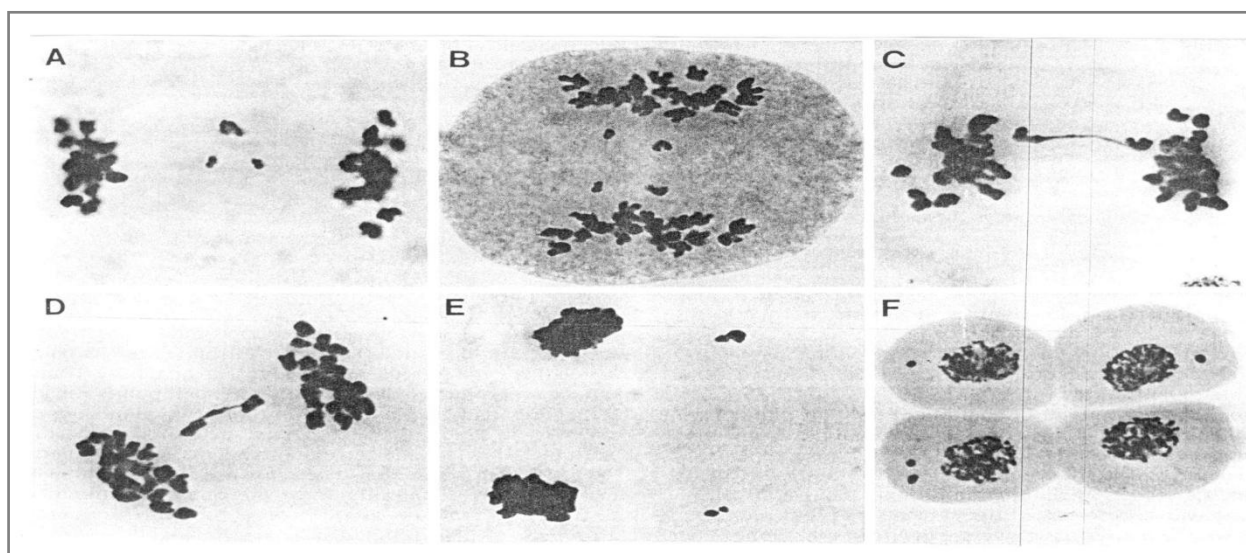
	Схематическое изображение
Нехватки	

Дупликации	
------------	--

13. Укажите тип хромосомных перестроек

Тип	Схематическое изображение
Инверсии	
Транслокации	

14. Опишите основные нарушения мейоза, представленные на рисунке, и их возможные причины:



15. Вставьте пропущенные слова:

Проявление аномалий мейоза – это _____

Их могут вызывать _____

_____ факторы.

Наибольшая чувствительность к повреждающему агенту наблюдается в _____, так как именно в эту фазу мейоза происходит _____

Степень нарушений мейоза в клетках организма зависит также от _____

Нарушение веретена деления вызывают _____

_____ факторы.

Цитологически это нарушение проявляется _____

К внутрихромосомным перестройкам относятся _____

К межхромосомным перестройкам относится _____

Униваленты в мейозе наблюдаются как результат _____

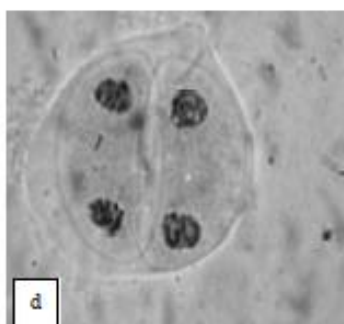
Ацентрические фрагменты в мейозе являются следствием _____

Петли являются цитологическим проявлением _____ и _____,

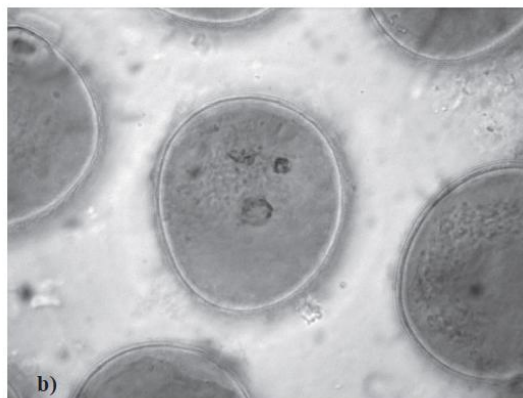
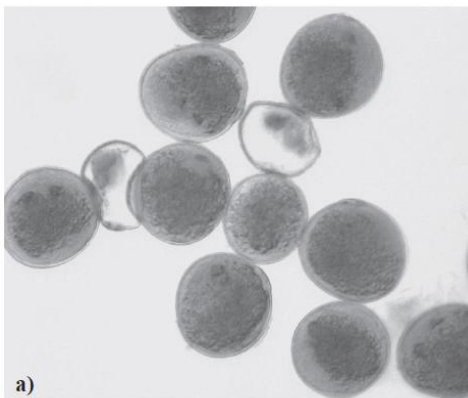
их возникновение связано с _____

Мультиваленты появляются в результате _____, т. к. в результате этой хромосомной перестройки _____

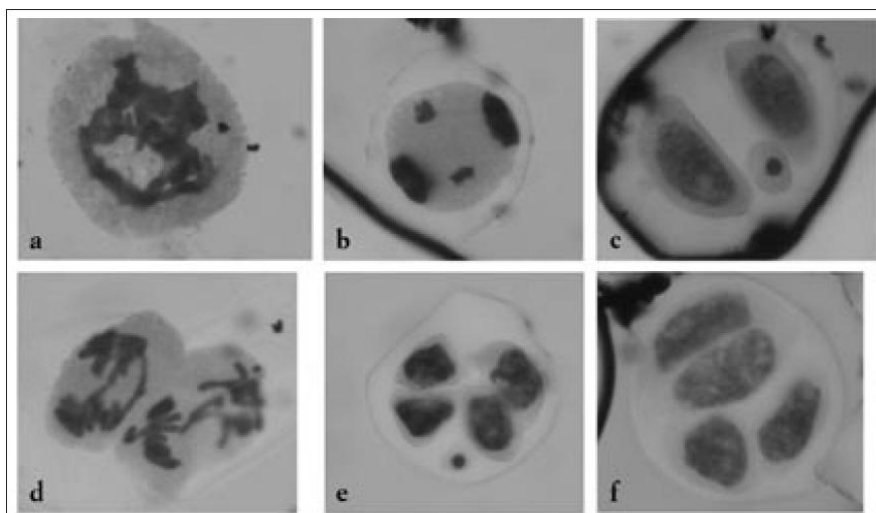
16. Укажите стадию мейоза



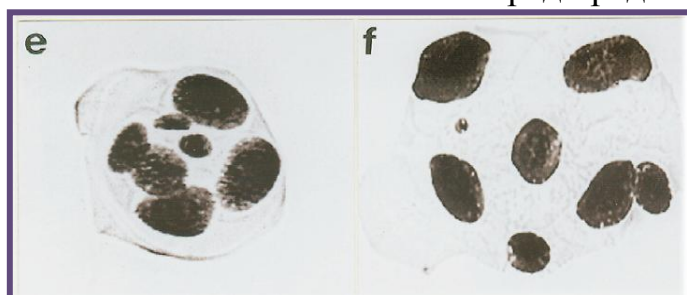
17. Опишите микроспоры



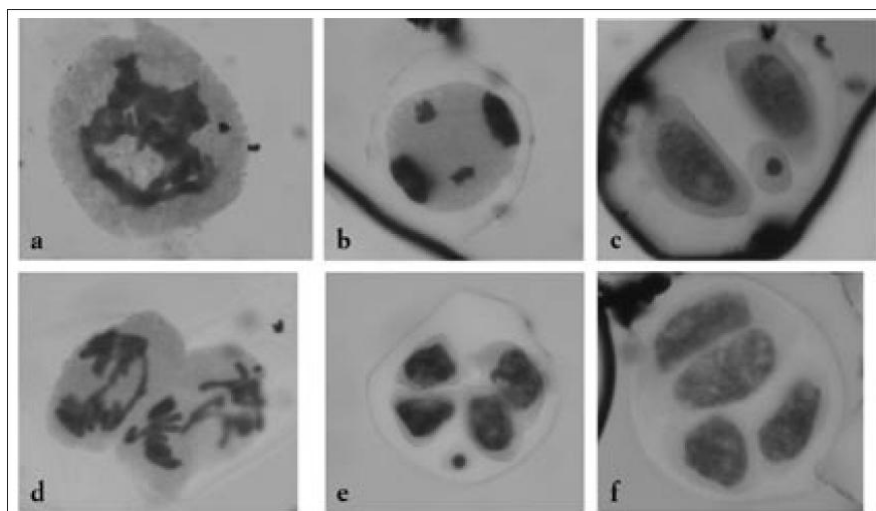
17. Укажите клетки с аномалиями



18. Укажите какие аномалии тетрад представлены на рисунке



19. Укажите клетки с аномалиями



7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Доклад, реферат

Доклад – публичное выступление с результатами индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.
4. Развитие навыков публичного представления результатов в виде выступления и презентации.

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления, обобщения и критического анализа информации;
3. Углубление и расширение теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки доклада, реферата являются: качество текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению и представлению результатов.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата, представлению доклада обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату, докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата. доклада; имеются нарушения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию и представлению доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, доклада; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата, доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат, доклад не представлен вовсе.

Оценочный лист реферата

ФИО обучающегося _____

Группа _____ преподаватель _____

Дата _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Оценка
Качество		
1. Соответствие содержания заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления		
3. Самостоятельность выполнения,		
1. Глубина проработки материала,		
2. Использование рекомендованной и справочной литературы		
6. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка качества выполнения		

Защита реферата (Представление доклада)		
1. Свободное владение профессиональной терминологией		
2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов		
3. Качество изложения материала (презентации)		
<i>Общая оценка за защиту реферата</i>		
Ответы на дополнительные вопросы		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
Итоговая оценка		

Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращенный к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Контрольные (самостоятельные) работы

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса. Объем ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всеобщие, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тестовые задания

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Эссе.

Эссе (франц. *essai* — попытка, проба, очерк, от лат. *exagium* — взвешивание), прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Эссе предполагает новое, субъективно окрашенное слово о чем-либо и может иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный характер.

Признаки эссе:

- наличие конкретной темы или вопроса. Произведение, посвященное анализу широкого круга проблем, по определению не может быть выполнено в жанре эссе.
- эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендует на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета.
- как правило, эссе предполагает новое, субъективно окрашенное слово о чем-либо, такое произведение может иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный или чисто беллетристический характер.
- в содержании эссе оцениваются в первую очередь личность автора - его мировоззрение, мысли и чувства.

Эссе — это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Структура эссе.

Титульный лист.

Введение — суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически. При работе над введением могут помочь ответы на следующие вопросы: «Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?», «Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?», «Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?», «Могу ли я разделить тему на несколько более мелких подтем?».

Основная часть — теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий: Причина — следствие, общее — особенное, форма — содержание, часть — целое, постоян-

во — изменчивость. В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

4. Заключение — обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д.

Критериями оценки эссе являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, степень раскрытия разных точек зрения на исследуемую проблему и качество формулирования собственного мнения соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите эссе: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, выступление докладчика было логически выверенным, речь — ясной, ответы на вопросы — уверенными и обоснованными.

Оценка «хорошо» — основные требования к эссе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём эссе; имеются упущения в оформлении, не четкости при ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к эссе. В частности: тема освещена не полностью; допущены фактические ошибки в содержании; речь докладчика не структурирована, допускались неточности при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или речь докладчика логически не выдержана, отсутствует новизна исследования, докладчик испытывает затруднения при ответах на вопросы.

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Генетический мониторинг».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Критерии оценки на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему

погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

- 1.Цаценко, Л.В. Цитогенетика : учеб.пособие[электронное издание] Краснодар : КубГАУ, 2020. – 81 с.ISBN 978-5-907294-45-5
https://edu.kubsau.ru/file.php/104/UP_Citogenetika_534849_v1_.PDF
- 2.Цаценко, Л.В. Цитологиях [электронное издание] учебное пособие/ Л.В. Цаценко, Ю.С.Бойко.Краснодар, КубГАУ, 2012. – 123с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/104/01_UCHEB.POSOBIE_CITOLOGIJA_2012_2-e_izd.pdf
- 3.Цаценко, Л. В. Пыльцевой анализ сельскохозяйственных растений: цитологический словарь с иллюстрациями[электронное издание] // Л.В. Цаценко, Ю. С. Андреева, А.С. Синельникова – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2012. – 67 с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=104>
4. Пухальский, В.А., Цитология и цитогенетика растений / В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, В.Н. Юрцев. М.: изд-во МСХА, 2005. – 278 с.- 1 экз.

Дополнительная литература:

- 1.Цаценко Л.В.УП "Обнаружение поллютантов в ходе цитологического мониторинга".учеб. пособие [электронное издание] Краснодар, КубГАУ.2017. – 98с.http://edu.kubsau.ru/file.php/157/Na_pechat_CITOLOGICHESKII_MONITORING
- 2.Цаценко Л.В.УП Использование метафор в научных исследованиях и учебном процессе : учеб.пособие[электронное издание]Краснодар, КубГАУ.2017. – 98с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/156/UP_METAFORA_12.03.18_371026_v1_.PDF
3. ЦаценкоЛ.В.Методическое пособие "Пыльцевой анализ сельскохозяйственных растений" . Цаценко Л. В, Синельникова А. С., Нековаль С. Н. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=104>
- 3.Цаценко Л. В, Нековаль С. Н. "Пыльцевой анализ". Монография. Краснодар, КубГАУ. 2012. – 126с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=104>
- 4.Цитогенетические и молекулярно-биологические методы анализа растений : Учеб.- метод. пособие / Е. И. Кондратенко [и др.] – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2015. – 68 с.
5. Цаценко Л.В. История генетики. Краснодар, 2014. – с.124.https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02_UP_Istoriya_genetiki.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ

– ЭБС:

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Цаценко, Л.В. Применение образовательных технологий при изучении биологических дисциплин. Краснодар :КубГАУ, 2016. – 96 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/104/2016_-

[PRIMENENIE OBRAZOVATLENYKH TEKHOLOGII uchebnoe posobie .pdf](#)

https://edu.kubsau.ru/file.php/104/MU_Istorija_nauki_Cacenko_Kurnosova.pdf

2. Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей). Практикум. Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар. 2015. – 103 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE_ZADANIJA.pdf

3. Цаценко Л.В. Цитогенетика: метод. указания Краснодар : КубГАУ, 2020 – 20 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/104/MU_CITOGENETIKA_Magistratura_14.12.19_526333_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1 Перечень лицензионного ПО

Наименование	Краткое описание
soft Windows	Операционная система
soft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Офисных приложений
математического моделирования INDIGO	Моделирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Авторские программные продукты, базы данных.

1. Цаценко Л.В., Мосунов С.А. Растения в генетических исследованиях (база данных). Свидетельство о регистрации базы данных № 2010620021 от 11.01.2010.

2. Цаценко Л.В. Синельникова А.С. Пыльцевой анализ в иллюстрациях и комментариях (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2012620192 от 15.02.2012 года, Заявка № 2011620973 от 15.12.2011 года

3. Цаценко Л.В. Синельникова А.С. Методы визуализации в научных исследованиях (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2012620315 от 26 марта 2012 г, Заявка № 2012620056 от 30.01.2012 г.

6.Цаценко Л.В. Полиплоидия – в эксперименте и природе (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2010620344 от 23.06.2010. Заявка № 2010620197 от 07.05.2010

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
3	Консультант Плюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п\п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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)
1	2	4	5
1	Цитогенетика	<p>Помещение №633 ГУК, посадочных мест — 84; площадь — 70,7 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №632 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 37,8 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №711 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 52,1 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №712 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 33,4 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №741 ГУК, площадь — 52,6 кв. м.; Инновационная лаборатория генетики, селекции и контрольно-семенного анализа (кафедры генетики, селекции и семеноводства), холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 7 шт.; микроскоп — 5 шт.; шкаф лабораторный — 4 шт.; весы — 4 шт.; инкубатор — 1 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; измельчитель — 1 шт.; встряхиватель — 1 шт.; пурка — 1 шт.; тестомесилка — 1 шт.; диафаноскоп — 1 шт.; мельница — 1 шт.; термостат — 4 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; видео/фото камера — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учеб- ная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №603 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4 кв. м ; помещение для самостоя- тельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно- образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, спе- циализированное лицензионное и свободно рас- пространяемое программное обеспечение, преду- смотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №540 ГУК, площадь — 35 кв. м; по- мещение для хранения и профилактического об- служивания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.; микроскоп — 35 шт.; шкаф лабораторный — 4 шт.; весы — 2 шт.; термостат — 1 шт.);</p>	
--	--	--	--

		<p>технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.). программное обеспечение: Windows, Office.</p>	
--	--	--	--