

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии
Генетики, селекции и семеноводства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦИТОГЕНЕТИКА»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Селекция и семеноводство

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Профессор, кафедра генетики, селекции и семеноводства
Цаценко Л.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №708, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение знаний в области цитогенетики растений: принципы и методы цитогенетического анализа, закономерности поведения хромосом в мейозе, поведение хромосом у полиплоидов, гаплоидов, отделенных гибридов, умение применять знания по цитогенетики растений в селекции, семеноводстве и растениеводстве.

Задачи изучения дисциплины:

- • Проводить сравнительный кариологический анализ генома;;
- • Уметь готовить препараты митоза и мейоза для подсчета числа хромосом;;
- • Находить мейотический индекс конъюгации хромосом; ;
- • Обрабатывать результаты исследований с графическим изображением результатов;;
- • Проводить пыльцевой анализ на материнских клетках пыльника.;
- • Формировать у магистров представление о возможностях использования достижений цитогенетики в растениеводческих и селекционного-генетических исследований..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П2 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследований.

ПК-П2.1 Определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

ПК-П2.1/Зн2 Методика опытного дела в земледелии (агрономии)

ПК-П2.1/Зн3 Техника закладки и проведения полевых опытов

ПК-П2.1/Зн4 Виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте

ПК-П2.1/Зн5 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

ПК-П2.1/Зн6 Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций

ПК-П2.1/Зн7 Правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций

ПК-П2.1/Зн8 Правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии

ПК-П2.1/Зн9 Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

ПК-П2.1/Зн10 Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

ПК-П2.1/Зн11 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

ПК-П2.2 Уметь обосновывать методику проведения исследований

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

ПК-П2.2/Зн2 Методика опытного дела в земледелии (агрономии)

ПК-П2.2/Зн3 Техника закладки и проведения полевых опытов

ПК-П2.2/Зн4 Виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте

ПК-П2.2/Зн5 Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

ПК-П2.2/Зн6 Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций

ПК-П2.2/Зн7 Правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций

ПК-П2.2/Зн8 Правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии

ПК-П2.2/Зн9 Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

ПК-П2.2/Зн10 Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

ПК-П2.2/Зн11 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Цитогенетика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	33	1		14	18	39	Зачет
Всего	72	2	33	1		14	18	39	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Цитогенетика	71		14	18	39	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 1.1. История цитогенетики. Характеристика базовых этапов и объектов исследования. Хромосома. Типы хромосом.	7		2	2	3	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 1.2. Генетический контроль митоза и мейоза. Мейоз у отдаленных гибридов и полиплоидов. Спорогенез и гаметогенез. Двойное оплодотворение у высших растений.	12		2	4	6	
Тема 1.3. Базовые методы цитогенетики при анализе хромосом растений.	16		2	4	10	
Тема 1.4. Частная цитогенетика пшеницы, кукурузы, люцерны .	18		4	4	10	
Тема 1.5. Хромосомные перестройки. Полиплоидия. Цитогенетический анализ полиплоидов	18		4	4	10	
Раздел 2. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 2.1. Зачет	1	1				
Итого	72	1	14	18	39	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Цитогенетика

(Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 39ч.)

Тема 1.1. История цитогенетики. Характеристика базовых этапов и объектов исследования. Хромосома. Типы хромосом.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

История цитогенетики. Характеристика базовых этапов и объектов исследования. Хромосома. Типы хромосом.

Тема 1.2. Генетический контроль митоза и мейоза. Мейоз у отдаленных гибридов и полиплоидов. Спорогенез и гаметогенез. Двойное оплодотворение у высших растений.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Генетический контроль митоза и мейоза. Мейоз у отдаленных гибридов и полиплоидов. Спорогенез и гаметогенез.

Двойное оплодотворение у высших растений.

Тема 1.3. Базовые методы цитогенетики при анализе хромосом растений.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Базовые методы цитогенетики при анализе хромосом растений.

Тема 1.4. Частная цитогенетика пшеницы, кукурузы, люцерны .

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Частная цитогенетика пшеницы, кукурузы, люцерны .

Тема 1.5. Хромосомные перестройки. Полиплоидия. Цитогенетический анализ полиплоидов

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Хромосомные перестройки. Полиплоидия. Цитогенетический анализ полиплоидов

Раздел 2. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 2.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Цитогенетика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. 1. Мутации на генном уровне включают в себя:

1. + замещения оснований, изменение аминокислот, или сдвигу рамки считывания
2. Изменению числа хромосом
3. Изменению структуры хромосом
4. Изменению структуры популяции
5. Изменению генома

2. Генные мутации ведут:

1. + либо к инактивации гена, либо к изменению его функции
2. Изменению числа хромосом
3. Изменению структуры хромосом
4. Изменению структуры популяции
5. изменению генома

3. 1. Мужские гаметофиты могут быть эффективно использованы в программах скрининга мутагенов, базирующихся на большом количестве просмотренных клеток:

1. +Пыльцевых
2. Диплоидных
3. Гаплоидных
4. Митотических

4. Преимущество этой тест-системы связано с состоянием пыльцевых зерен.

1. +Гаплоидным
2. Диплоидным

5. Основные критерии распознавания abortивных пыльцевых зерен является:

1. +изменение размера,
2. +измененная форма;
3. +плохое прокрашивание или неокрашивание пыльцевых зерен

4. увеличение числа пыльцевых зерен
5. уменьшение числа пыльцевых зерен

6. С помощью цитогенетических методов можно анализировать:

1. +как aberrации хромосом, так и геномные мутации
2. Структуру популяций
3. Геномный уровень

7. Геномные мутации представляют собой изменение числа хромосом в клетке, которое может заключаться в:

1. +увеличении копий всего гаплоидного набора хромосом (полиплоидия),
2. +изменении числа индивидуальных хромосом (анеуплоидия).
3. Изменении структуры популяции
4. Изменения структуры молекулы ДНК

8. Структурные перестройки легче всего анализировать в:

1. +анафаза
2. +метафаза
3. профазе
4. стадии тетрад
5. интерфазе

9. Ионизирующее излучение увеличивает:

1. +частоту aberrаций хромосом (делеции, транслокации),
2. число хромосом
3. уменьшает число хромосом

10. Химические агенты чаще индуцируют

1. +генные мутации или нарушения митотического аппарата (мультиполярные митозы, отставшие хромосомы)
2. увеличение числа хромосом
3. уменьшает число хромосом
4. изменение генома
5. изменение структуры ДНК

11. Наиболее информативен цитогенетический анализ в:

1. метафаза
2. Анафаза
3. Телофаза
4. Тетраде
5. Интерфазе

12. Оценка цитогенетических нарушений облегчается при использовании видов растений, имеющих:

1. небольшое количество крупных хромосом
2. Большое количество хромосом
3. Мелкие хромосомы
4. Добавочные хромосомы

13. Для цитогенетического анализа преимущественно используется:

1. *Скерда, бобы, ячмень, лук, диплоидные и триплоидные клоны традесканции
2. Пшеница, подсолнечник, соя
3. Томаты, баклажаны, перец
4. Хлопчатник, рис

14. Флуоресцентная in situ гибридизация (FISH) позволяет определить и более детально локализовать

1. хромосомные перестройки в митозе и мейоз
2. изменение числа хромосом
3. изменение состояния генома
4. изменения структуры ДНК

15. Для быстрой оценки качества окружающей среды используют

1. #анафазный метод
2. #микроядерный тест
3. FISH
4. Анализ генома
5. Анализ структуры популяции

16. Митотические аномалии возникают вследствие нарушений в: *митотическом аппарате, в частности, веретена деления

1. В мейозе
2. Структуры хромосом
3. В пыльцевом зерне

17. Алкалиновый метод комет позволяет определить:

1. # одиночные и двойные разрывы ДНК,
2. #неправильно или не до конца репарированные участки ДНК
3. изменение метатической активности
4. изменение числа хромосом
5. Изменение генома

18. Соматические рекомбинации и сестринские хроматидные обмены являются результатом:

1. *изменений в хроматидах, которые могут влиять на экспрессию генов
2. Увеличение числа хромосом, которое приводит к полиплоидии
3. Уменьшения числа хромосом, которое приводит к анеуплоидии

19. Генетические изменения могут выявляться на:

1. # геномном уровне
2. # хромосомном уровне
3. # геномном уровне
4. тканевом уровне
5. Организменном уровне

20. В самом начале XX в. была сформулирована мутационная теория:

1. *Г. де Фризом
2. Менделем
3. Корренсом
4. Чермаком
5. Шарлем Ноденом

21. Кто открыл явление мутагенеза под влиянием химических веществ:

1. И. А. Рапопорт и Ч. Ауэрбах
2. Г.Меллер
3. К.Корренс
4. Г. А. Надсон и Г. С. Филиппов
5. В. Иоганнсен

22. Число хромосом у гексаплоидной пшеницы

1. *42
2. 14
3. 28
4. 56

23. К основным аномалиям митоза у лука не относятся:

1. мильтиполярность
2. хромосомные абберации
3. #К-митоз
4. #отставание хромосом
5. апоптоз
6. полиплоидия

24. Наиболее часто встречающиеся аномалии мейоза:

1. хромосомные и хроматидные разрывы
2. появление центрических фрагментов
3. дицентрические хромосомы
4. *все варианты верны

25. Что учитывает пыльцевой анализ:

1. количество стерильных зерен
2. количество фертильных зерен
3. #количество и фертильных и стерильных зерен
4. #степень окрашенности
5. #размер
6. #диаметр пыльцевых зерен

26. Какова бывает степень окрашенности пыльцевых зерен:

1. #слабо окрашенные
2. #наполовину окрашенные
3. сильно окрашенные
4. #неокрашенные
5. все варианты верны

27. ... - это инновационная технология генетической модификации организма с использованием ДНК того же или близкородственного вида растения, с которым возможен половой процесс:

1. *цисгенез
2. Цисгеномика
3. Интрагенез
4. Трансгенез

28. Маркерные гены используются в:

1. Интрагенезе
2. *трансгенезе
3. Цисгенезе
4. Гибридизации

29. Биологические способы повышения продуктивности растений отличаются:

1. Скоростью
2. Аккумуляцией в продуктах питания
3. #высокой стоимостью
4. #безопасностью
5. # не наносит вред окружающей среде

30. В отличие от трансгенных организмов, цисгенные организмы не содержат:

1. #гены неродственных растений
2. Ген родственных растений
3. #гены устойчивости к антибиотикам
4. Гены любого организма

31. При трансгенезе ген:

1. Все компоненты гена (промотор, интроны и терминатор) сохраняются в природной форме
2. Последовательность основных элементов может быть изменена
3. *Ген редактируется, изменяется

32. Недостатки ГМО

1. Требуется больших затрат времени (от трех до 15 лет).
2. Низкая продуктивность
3. #Вызывает опасения в обществе
4. #Мало потенциально значимых генов в геноме самого растения, при этом многие признаки могут иметь полигенную природу
5. #Круг интересных хозяйственно важных генов меньше по сравнению с трансгенными растениями

33. Достоинства классической селекции:

1. #Образование новых признаков и свойств
2. #Проверено временем, не вызывает опасений
3. Не используются чужеродные гены
4. существенно экономится время и гарантируется отсутствие попадания в геном нежелательных генов растений-доноров

34. Технологии, связанные с генетическими манипуляциями:

1. генетическая инженерия
2. клеточная инженерия
3. хромосомная инженерия
4. генетическая инженерия, клеточная инженерия, хромосомная инженерия

35. Первый соматический гибрид в результате слияния протопластов разных видов табака *Nicotiana glauca* ($2n = 24$) + *N. langsdorfii* ($2n = 18$) был получен в:

1. 1972
2. 1965
3. 1978
4. 1973

36. первый межродовой соматический гибрид (картофель + томат) был получен в:

1. 1975
2. 1978
3. 1988
4. 1968

37. Перенос изолированных ядер петунии в протопласты табака осуществили в:

1. 1976
2. 1969
3. 1973
4. 1981

38. Первая искусственная мини-хромосома кукурузы была синтезирована из отдельных «блоков»:

1. центромеры, теломеры и инициаторов репликации
2. Центромеры
3. Теломеры
4. инициаторов репликации

39. Первая искусственная мини-хромосома кукурузы была синтезирована в:

1. 1990
2. 2000
3. 1995
4. 2006

40. Первая искусственная мини-хромосома кукурузы была синтезирована

1. Е.Ананьевым
2. Я.Вильмутом
3. Э.Сирсом
4. Н.Вавиловым

41. Термин «биотехнология» введен:

1. Я. Вильмут
2. К. Эреки
3. Н.К. Кольцов
4. Н.И Вавилов

42. Термин «биотехнология» был введен в:

1. 1911г
2. 1915
3. 1917
4. 1901

43. ... - это технологии, ориентированные на манипулирование с хромосомами, включая создание искусственных хромосом (мини-хромосом) растений и млекопитающих, с целью изменения наследования генетических признаков:

1. Генная инженерия
2. хромосомная инженерия
3. Скрининг
4. Клеточная инженерия

44. Понятие «хромосомная инженерия» ввел исследователь:

1. Ф.Мишер
2. Э. Сирс
3. А. Стертевант
4. Ф. Гриффит

45. . Понятие «хромосомная инженерия» было введено в:

1. 1972
2. 1969
3. 1956
4. 1973

46. Задачи хромосомной инженерии включают:

1. #Кратное увеличение и уменьшение исходного набора хромосом, что соответствует получению полиплоидов и гаплоидов.
2. #Изменение числа хромосом в сторону их уменьшения или увеличения (получение анеуплоидов).
3. #Межсортовое и чужеродное замещение индивидуальных хромосом у культурных растений.
4. Оценка чистоты/идентичности сортового материала и оценка генетического разнообразия современных сортов.

47. ... - это процесс переноса генов между видами в результате межвидовой гибридизации и последующих возвратных (насыщающих) скрещиваний гибридов с одним из родительских видов:

1. Соматическая гибридизация
2. Парасексуальная гибридизация
3. Генетические манипуляции
4. *интрогрессивная гибридизация

48. ... - отсутствие одной хромосомы из определенной пары хромосом:

1. Буферность
2. *моносомия
3. Транслокация
4. Аллополиплоидия

49. ... - это скрещивание гибридов с одним из родительских видов:

1. *беккроссирование
2. Буферность
3. Нуллисомия
4. Кроссинговер

50. Нуллисомия это:

1. *отсутствие одной пары хромосом
2. Отсутствие одной хромосомы из определённой пары хромосом
3. Отсутствие двух пар хромосом
4. Добавление одной пары хромосом

Раздел 2. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Структура и функция хромосом. Хроматин и его типы. Типы хромосом.
2. Методы описания кариотипа.
3. Генетический контроль мейоза. Основные этапы контроля.
4. Мейоз у полиплоидов. Методы анализа мейоза.
5. Мейоз и особенности расхождения хромосом у гаплоидов. Поведение хромосом у гаплоидов.
6. Анализ гомологии и гомеологии хромосом в мейозе на примере пшеницы.
7. Изменения в числе хромосом. Эуплоидия и анеуплоидия. Анализ хромосом. Базовые методы.
8. Хромосомная инженерия – основные понятия и подходы. Методы анализа.
9. Цитогенетика кукурузы. Хромосомы кукурузы. Свойства индивидуальных районов хромосом. Пахитенный анализ.
10. Структура и функция хромосом. Хроматин и его типы. Типы хромосом.
11. Методы описания кариотипа.
12. Генетический контроль мейоза. Основные этапы контроля.
13. Мейоз у полиплоидов. Методы анализа мейоза.
14. Мейоз и особенности расхождения хромосом у гаплоидов. Поведение хромосом у гаплоидов.
15. Анализ гомологии и гомеологии хромосом в мейозе на примере пшеницы.
16. Изменения в числе хромосом. Эуплоидия и анеуплоидия. Анализ хромосом. Базовые методы.
17. Хромосомная инженерия – основные понятия и подходы. Методы анализа.
18. Цитогенетика кукурузы. Хромосомы кукурузы. Свойства индивидуальных районов хромосом. Пахитенный анализ.
19. Пыльцевой анализ. Цели и задачи.

20. Фертильность и стерильность пыльцы. Методы анализа.
21. Жизнеспособность пыльцы. Методы анализа.
22. Генетический контроль мейоза. Основные этапы контроля.
23. Мейоз у полиплоидов. Методы анализа мейоза.
24. Мейоз и особенности расхождения хромосом у гаплоидов. Поведение хромосом у гаплоидов.
25. Анализ гомологии и гомеологии хромосом в мейозе на примере пшеницы.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ЦАЦЕНКО Л. В. Цитогенетика: учеб. пособие / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 81 с. - 978-5-907294-45-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6955> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ЦАЦЕНКО Л. В. Цитогенетика сельскохозяйственных растений: учеб. пособие / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 106 с. - 978-5-907668-02-7. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12833> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ЦАЦЕНКО Л. В. Методология научной агрономии: учеб. пособие / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 103 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4860> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ЦАЦЕНКО Л. В. Генетическое разнообразие - основа domestикации и селекции растений: метод. указания / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 29 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12121> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.garant.ru/> - Гарант
2. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)*
Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*
Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Компьютерный класс

226гл

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер HP 6300 Pro SFF/Core i3-3220/4GB/500GB/NoODD/Win7Pro - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KPA2 - 1 шт.

Учебная аудитория

710гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

746гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

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: учеб. пособие. / размещено на образовательном портале 24.10.2016 г.
http://edu.kubsau.ru/file.php/157/2016_-_PRIMENENIE_OBRAZOVATLENYKH_TEKHNOLOGI
I_uchebnoe_posobie

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)