

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комин Андрей Эдуардович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 16.05.2023 15:05:46  
Уникальный программный ключ:  
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Приморская государственная сельскохозяйственная академия

Институт лесного и лесопаркового хозяйства

Генетика

Методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной  
работы обучающимися по направлению 06.03.01 Биология

*Электронное издание*

Уссурийск, 2022

Составитель: Янкина О.Л., канд. с.-х. н., доцент

Янкина О.Л. Генетика: методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы обучающимися по направлению 06.03.01 Биология [Электронный ресурс]: / О.Л. Янкина; ФГБОУ ВО ПГСХА. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ПГСХА, 2022. – 12 с. – Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru) .

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Включают краткое содержание разделов курса. Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины, выполнения контрольной работы и вопросы к зачету.

Предназначены для обучающихся по направлению 06.03.01 Биология

Электронное издание

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия.

## Содержание

Введение .....	4
1. Цель и задачи дисциплины .....	5
2. Содержание разделов(модулей) дисциплины.....	6
3. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы обучения .....	14
Литература.....	18

## Введение

Самостоятельная работа – это совокупность всей самостоятельной деятельности обучающихся, как в учебной аудитории, так и вне её, в контакте с преподавателем и в его отсутствии, формы, проявления которой заключается в изучении тем дисциплины по рекомендуемой учебной литературе, написании рефератов, подготовке к текущему и рубежному контролю. Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности; развития исследовательских умений.

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** освоения дисциплины (модуля) «Генетика» является изучение обучающимися основ и современного состояния генетики и биометрии и их использование в науке и практике.

**Задачи дисциплины (модуля):** освоение обучающимися основных понятий генетики и биометрии и применение классических и современных методов генетико-статистического анализа в научных исследованиях и практике животноводства.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:

**Знать:**

– основы биологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования (ИД-1 ОПК 1.1));

основы эволюционной теории, современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза (ИД-1 ОПК 3.1);

– основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ИД-1 ОПК 5.1).

**Уметь:**

– применять основы биологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования продуктивности (ИД-1 ОПК 1.1);

– применять основы эволюционной теории и современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза (ИД-1 ОПК 3.1);

– применять современные методы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ИД-1 ОПК 5.1).

## 2. Содержание разделов (модулей) дисциплины

### **2.1 Цитологические основы наследственности**

Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном, популяционном уровнях.

Основные виды наследственности: ядерная цитоплазматическая наследственность. Виды изменчивости: онтогенетическая, модификационная, комбинативная и мутационная. Коррелятивная изменчивость. Методы генетики. Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики. Клетка как генетическая система. Роль ядра и других органелл клетки в передаче, сохранении и реализации наследственной информации. Хромосомы, их строение и химический состав. Геном и кариотип. Митоз, мейоз, их генетическая и биологическая сущность. Гаметогенез. Оплодотворение. Половой процесс как средство реализации комбинативной изменчивости и обеспечения жизнеспособности организма.

### **2.2 Наследование признаков. Сцепленное наследование признаков. Наследование признаков сцепленных с полом.**

Менделизм как основа генетики. Особенности экспериментального метода Менделя. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Аллельность, понятие о множественном аллелизме. Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов. Плейотропное действие генов. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное, модифицирующее действие. Виды полимерии. Гены-модификаторы. Наследственность и среда.

Экспрессивность и пенетрантность генов. Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы сцепления. Кроссинговер. Хромосомная теория наследственности Моргана. Закон линейного расположения генов в хромосоме.

Типы хромосомного определения пола. Потенциальная бисексуальность организмов. Прогамное, эпигамное и сингамное определение пола. Интерсексуальность. Фримартизм, гермафродитизм, гинандроморфизм, их теоретическое и практическое значение. Балансовая теория определения пола. Партеногенез, гиногенез и андрогенез. Признаки, ограниченные полом, контролируемые полом и сцепленные с полом. Особенности сцепленного с полом наследования.

### **2.3 Молекулярные основы наследственности. Генетические основы онтогенеза**

Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами. Генетическая трансформация. Химическая структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Пиримидиновые и пуриновые основания. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику. Правило комплементарности. Видовая специфичность молекул ДНК. Репликация молекулы ДНК. Вилка репликации. Реализация наследственной информации. Химическая структура и биосинтез белков. Транскрипция. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Трансляция. Инициация. Терминация. Генетический код и его свойства. Триплетность, неперекрываемость, вырожденность и универсальность. Колинеарность гена и кодируемого им белка. Объем генетической информации, хранящейся в генах и передаваемых ими. Регуляция активности генов. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. Адаптивный синтез ферментов. Оперон. Структурные и регуляторные гены. Негативная и позитивная индукция и репрессия. Обмен генетическим материалом у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Лизогения. Сложная структура и биологическая сущность гена. Роль генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза.

О понятиях неравномерности, не однородности, необратимости и обратимости процессов дифференциации и роста животных. Проявление генетической нормы реакции организма в различных условиях внешней среды. Критические периоды развития. Целостность и дискретность организма в онтогенезе. Значение активности ферментов и уровня обмена веществ, а также факторов внешней среды в реализации генетической потенции животных. Фенокопии и морфозы, их значение в практике животноводства

#### **2.4 Мутационная изменчивость.**

Понятие о мутации и мутагенезе. Классификация мутаций.. Проявление мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды. Полиплоидия. Разно- видности и особенности полиплоидов, причины возникновения, рас- пространение, практическое и эволюционное значение. Хромосомные aberrации (перестройки), их классификация, механизмы образования. Робертсоновскиетранслокации, их практическая ценность и значение в эволюции. Влияние хромосомных перестроек на продуктивность, жизнеспособность и воспроизводительную способность животных. Генные мутации, молекулярно-биологический механизм и причины возникновения. Роль ферментных систем репарации клеточного ядра в поддержании активного состояния ДНК и возникновении мутаций.. Частота мутаций. Физические, химические и биологические мутагены. Значение индуцированных мутаций в селекции вирусов, микроорганизмов, растений и животных. Закон Н.И. Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости и его использование при изучении наследственных болезней. Генетические последствия загрязнений внешней среды. Проблема направленного мутагенеза.

**2.5 Генетика популяций. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис. Основы генетики поведения. Генетика и эволюционное учение.**



Понятие о популяции и чистой линии. Методы их изучения. Панмиктическая, исходная, гетерогенная и контрольная популяции. Характеристика генетической структуры популяций по соотношению генных частот гомозиготных и гетерозиготных генотипов. Закон Харди-Вайнберга и его практическое использование при анализе структуры популяции. Основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции, миграция особей; способ размножения; отбор; случайный генетический тренд (дрейф). Значение инбридинга и скрещиваний для структуры популяции. Типы искусственного отбора - направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный. Влияние внешней среды на эффективность отбора. Понятие о генофонде, сходство и различие его с понятием популяции. Генетический груз как резерв наследственной изменчивости вида. Возникновение популяций как следствие географической, сезонной и репродуктивной изоляций. Значение изоляции для дивергенции и эволюции видов. Генетическая адаптация животных. Генетический гомеостаз популяции.

Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы. Способы ослабления инбредной депрессии. Влияние инбридинга на генетическую структуру популяций. Методы оценки степени инбридинга. Гетерозис, его биологические особенности и генетические причины. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса. Основы этологии с.-х. животных. Основные формы поведения животных. Влияние факторов среды и материнского организма на поведение и адаптацию организма животных. Генетические основы высшей нервной деятельности и поведения. Факторы, влияющие на поведение животных: domestикация, селекция, стабилизирующий отбор, стресс и др. Использование генетически обусловленного поведения животных в селекционной практике. Генетика как одна из основ эволюционного учения. Значение открытия нуклеиновых кислот и универсального кода наследственности для понимания эволюции жизни на единой генетической основе. Происхождение и развитие жизни, генетическая основа становления доклеточных и клеточных форм жизни. Значение мутационной изменчивости в эволюционном процессе. Популяция как единица эволюции.

## **2.6 Генетика иммунитета, аномалий и болезней. Основы физиологической и биохимической генетики.**

Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Неспецифические факторы защиты. Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Роль В- и Т-лимфоцитов. Генетический контроль иммунного ответа. Теория иммунитета. Учение об уродствах и

врожденных аномалиях. Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях. Распространение генетических аномалий в популяциях животных разных видов и их профилактика. Роль наследственности в проявлении незаразных болезней. Моногенный и полигенный характер устойчивости. Влияние факторов среды на проявление устойчивости к заболеваниям. Иммуногенетика - наука о генетическом полиморфизме антигенного состава клеток животных. Особенности эритроцитарных антигенов животных и методы их определения. Иммуногенетический контроль за структурой популяции.

## **2.7 Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков.**

Понятие о биометрии и основных ее направлениях. Средний уровень варьирующего признака в выборочной или генеральной совокупности особей. Величины средних значений признака. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака у животных. Биометрические показатели связи между признаками. Определение статистических ошибок и достоверности разности между средними двух выборок. Основы регрессионного и дисперсионного анализов. Использование критерия «хи-квадрат». Понятие о коэффициентах наследуемости и повторяемости и методы их вычисления

### **Вопросы к зачету по дисциплине (модулю) «Генетика»**

- 1) История развития ветеринарной генетики, ее задачи, проблемы: связь ветеринарной генетики с другими естественными науками.
- 2) Предмет и методы ветеринарной генетики.
- 3) Наследственность и изменчивость (дать определение и раскрыть на примерах).

4) Строение живой клетки: ядро, (хромосомы, их структура и химический состав, прочие органеллы ядра), другие органоиды клетки (строение и функции).

5) Что такое половое размножение, какие процессы лежат в его основе (дать определение, рассказать о гаметогенезе и оплодотворении).

6) Моногибридное скрещивание (дать определение, показать на примерах, соблюдая принятую символику).

7) Доминантность и рецессивность, гомозиготность и гетерозиготность (дать определение и пояснить на примерах)

8) Типы доминирования.

9) Первый закон Г. Менделя (при полном и неполном доминировании, показать на примере).

10) Фенотип, генотип (дать определение и показать на примере).

11) Второй закон Г. Менделя (при полном и неполном доминировании).

12) Гипотеза чистоты гамет Г. Менделя.

13) Возвратное и возвратно-анализирующее скрещивание при полном и неполном доминировании: их значение в генетическом анализе.

14) Реципрокное скрещивание и его значение в генетическом анализе (примеры).

15) Анализ причин отклонения от ожидаемого менделевского расщепления (3:1) на примерах наследования платиновой окраски и шкурок овец-араби и ширази.

16) Множественный аллелизм (на примере окраски шкурок у кролика: серый, шиншиллы, гималайский, альбинос).

17) Понятие о летальности и сублетальности: примеры летальной и сублетальной наследственности животных.

18) Дигибридное скрещивание (дать определение, расщепление по фенотипу, определение по решетке Пиннета расщепление по генотипу).

- 19) Генетический анализ при взаимодействии генов-новообразование (на примере наследования гребня у кур).
- 20) Генетический анализ при взаимодействии генов-эпистаз (на примере наследования серой масти у лошадей).
- 21) Генетический анализ при взаимодействии генов-полимерия (на примере наследования оперенности ног у кур).
- 22) Качественные (морфологические) и количественные (хозяйственно-полезные) признаки.
- 23) Сцепление генов группы сцепления; количество групп сцепления у К.Р.С., свиней, курицы и дрозофилы.
- 24) Кроссинговер, от чего зависит частота кроссинговера.
- 25) Пол и сцепление с полом наследование (на примере наследования белой и красной окраски глаз у дрозофилы – признака сцепленного с полом).
- 26) Аутосомы и гетерохромосомы.
- 27) Гомогаметичный и гетерогаметичный пол у млекопитающих и птицы.
- 28) Сцепленная с полом наследственность у человека.
- 29) Практическое значение данных о наследовании признаков, сцепленных с полом.
- 30) Действие гена на определение пола (рассказать о гинандроморфизме).
- 31) Бисексуальность и интерсексуальность (на примере дрозофил).
- 32) Интерсексуальность у животных
- 33) Дифференциация пола (о первичном генетическом определении пола, а вслед за тем дифференцировка т. е. развитие половых различий).
- 34) Переопределение пола в онтогенезе (на примере фримартизма, Т. Ямомото – с рыбами).
- 35) Искусственная регуляция пола принцип Н.К. Кольцова.
- 36) Строение генетического материала у бактерий и вирусов.
- 37) Трансформация у бактерий и вирусов.

- 38) Биологическая роль нуклеиновых кислот.
- 39) ДНК матрица для РНК: транскрипция наследственной информации.
- 40) Трансдукция у бактерий и ее практическое значение в медицине.
- 41) Конъюгация у бактерий.
- 42) Генетический код.
- 43) Схема синтеза белка.
- 44) Строение гена эукариот: экзоны и интроны.
- 45) Связь наследственности и изменчивости.
- 46) Изменчивость и ее классификация (ненаследственная-модификационная: наследственная – комбинативная, коррелятивная, мутационная).
- 47) Методы изучения изменчивости (о количественных и качественных признаках).
- 48) Классификация мутаций.
- 49) Спонтанный мутагенез и его причины.
- 50) Факторы, вызывающие наследственную изменчивость.
- 51) Полиплоидия у животных.
- 52) Хромосомные aberrации.
- 53) Точковые мутации.
- 54) Эффективность отбора в популяции и чистой линии.
- 55) Наследование в популяции, закон Харди-Вайнберга.
- 56) Понятие о виде, популяции и чистой линии.
- 57) Генетический груз в популяциях животных.
- 58) Гемолитическая болезнь новорожденных.
- 59) Биохимический полиморфизм.
- 60) Главный комплекс гистосовместимости.
- 61) Методы изучения наследственной резистентности и восприимчивости к болезням.

62) Генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным инфекциям (лейкоз).

63) Роль наследственности в предрасположенности к бесплодию.

64) Влияние факторов среды на устойчивость к болезням.

65) Учет врожденных аномалий и болезней. Методы генетического анализа.

66) Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных от мутагенов.

67) Мероприятия по повышению устойчивости к болезням.

68) Генная инженерия (получение генов).

69) Химерные животные.

70) Трансгенные животные.

71) Гетерозис и его значение для практики животноводства.

72) Биология мухи дрозофилы.

73) Инбридинг - его генетические основы и биологические особенности.

74) Иммуногенетика и ее значение для практики животноводства.

75) Значение цитогенетического анализа для профилактики генетических аномалий.

76) Геномные технологии в селекции животных

77) Международные проекты по изучению геномов животных

### 3. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы обучения

Согласно учебного плана обучающиеся заочной формы обучения обязаны выполнить и предоставить контрольную работу по дисциплине (модулю) «Генетика» в течение экзаменационной сессии.

Контрольная работа выполняется на листах офисной бумаги формата 210x297 (A<sub>4</sub>) сшитой в тетрадь. Текст работы набирается на компьютере с соблюдением следующих требований: размер шрифта – 14; гарнитура шрифта – Times New Roman; межстрочный интервал – 1,5; абзацный отступ – 1,0; текст должен быть выровнен по ширине. Поля страницы должны составлять: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 25 мм.

Вопросы для выполнения контрольной работы определяются в соответствии с последними цифрами зачетной книжки.

### ***Вопросы для выполнения контрольной работы***

1. Г. Мендель – основоположник генетики.
2. И. Вавилова в развитие генетики.
3. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие генетики.
4. ДНК – основной материальный носитель наследственной информации.
5. Генная инженерия и ее методы.
6. Трансгенетика: за и против.
7. Клонирование растений и животных.
8. Гибридная технология получение моноклональных антител.
9. Использование ДНК-технологий в животноводстве.
10. Мутагенез и мутагенные факторы.
11. Значение генной инженерии в практической деятельности человека.
12. Трансплантация эмбрионов у сельскохозяйственных животных.
13. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита растений и животных от мутагенов.
14. Генетические основы онтогенеза.

15. Инбридинг и инбредная депрессия. Применение инбридинга в практике растениеводства и животноводства.
16. Генетическая сущность гетерозиса и его применение в практике растениеводства и животноводства.
17. Генетика поведения животных.
18. Генетические аномалии и наследственные болезни (у одного из видов с.-х. животных) и меры их профилактики.
19. Резус-несовместимость матери и плода.
20. Основные направления современной биотехнологии.
21. Экстракорпоральное оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов вне организма.
22. Природа двойнёвости – монозиготные и дизиготные близнецы.
23. Полиплоидия и ее практическое применение в растениеводстве.
24. Иммуитет и его генетическая сущность. Синдром приобретенного иммунодефицита человека.
25. Проблема регуляции пола у животных.
26. Гаплоидия, методы получения гаплоидов и перспективы использования в растениеводстве.
27. Искусственный мутагенез в пушном звероводстве.
28. Партеногенез, гиногенез, андрогенез, их практическое применение.
29. Роль наследственности в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных.
30. Комбинативная изменчивость – источник получения новых форм в селекции растений и животных.
31. Гибридизация в животноводстве.
32. Использование генов-маркеров в молочном скотоводстве.
33. Использование генов-маркеров в свиноводстве.
34. Иммуногенетический контроль достоверности происхождения сельскохозяйственных животных.



35. Практическое использование цитоплазматической мужской стерильности в реализации эффекта гетерозиса у зерновых и овощных сельскохозяйственных культур.

36. Использование мутагенеза в селекции растений.

37. Модификационная изменчивость и использование нормы реакции в практической деятельности агроспециалиста.

38. Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции растений.

39. Наследование признаков, сцепленных с полом и их практическое значение.

40. Генномодифицированные продукты и их влияние на здоровье человека.

41. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции.

42. Иммуногенетика и ее значение для практики животноводства.

43. Геномные технологии в селекции животных

44. Международные проекты по изучению геномов животных.

45. ДНК-чипы

46. Методы выделения ДНК

47. Маркер-ассоциированная селекция.

48. Геномная селекция.

Таблица номеров вопросов для выполнения контрольной работы

Последняя цифра	Предпоследняя цифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,8,13	22,30, 36	3,20,28	24,27, 30	5,31, 40	5,17, 28	6,21,34	3,13, 31	1,20, 35	7,19,28
1	2,10, 12	13,25, 39	13,23, 40	1,32, 37	6,13,33, 50	6,13,20, 40	3,12, 27	4,10, 30	3,12, 23	1,16, 37
2	3,15, 28	3,27, 35	5,12, 26	8,13, 34	11, 25,39	11,21, 33	8,28, 32	5,17, 32	13,26, 34	9,14, 21

3	4,18, 30	3,25, 32	6,29, 40	10,17, 38	2,12,37	9,14,26	10,27, 38	5,21, 34	9,12, 37	11,18, 24
4	5,17, 40	10,12, 34	1,15, 31	8,12, 25	2,30,37	16,28, 39	6,19, 25	11,23, 36	9,27, 31	6,20, 30
5	2,12, 36	5,29, 38	14,17, 33	18,24, 35	13,27, 40	13,31, 40	18,24, 30	14,24, 28	7,13, 26	5,12, 23
6	11,21, 30	8,13, 26	13,16, 36	2,20, 28	9,19, 35	11,22, 33	1,13, 20	13,20, 40	5,18, 24	4,17, 26
7	14,28, 39	6,10, 28	7,21, 39	9,13, 23	8,21, 34	17,25, 39	2,23, 30	2,23, 30	2,19, 25	3,13, 29
8	3,16, 31	2,18, 21	8,22, 35	3,21, 36	10,24, 37	2,17,29	3,26, 37	2,26, 35	1,7,17	7,28, 31
9	9,20, 33	1,15, 27	14,25, 37	4,29, 32	15,28, 34	1,23,34	4,21, 36	4,18, 29,	2,10, 20	1,21, 33

## Литература

1.Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1: учеб. пособие / Л. А. Осипова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2022. - 243 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07721-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/490838> (дата обращения: 25.01.2022). - Режим доступа: по подписке ПримГСХА. - Текст: электронный.

2. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2: учеб. пособие для вузов / Л. А. Осипова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2022. - 251 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07722-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/491746> (дата обращения: 25.01.2022). - Режим доступа: по подписке ПримГСХА. - Текст: электронный.

### 11.2 Дополнительная литература:

1.Алферова, Г. А. Генетика: учебник для вузов / Г.А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова; под редакцией Г. А. Алферовой. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2022. - 200 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07420-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/490670> (дата обращения: 25.01.2022). - Режим доступа: по подписке ПримГСХА. - Текст: электронный

2.Алферова, Г. А. Генетика. Практикум: учеб. пособие для академического бакалавриата / Г.А. Алферова, Г. А.Ткачева, Н.И. Прилипко. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 175 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-08543-3. - URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437114> (дата обращения: 21.01.2020). - Режим доступа: по подписке ПримГСХА. - Текст: электронный.

Янкина Ольга Леонидовна

Генетика: методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы обучающимися по направлению 06.03.01 Биология

*ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ*

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

692510 Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44