

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМ.И.Т.ТРУБИЛИНА**

Факультет агрономии и экологии

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрономии и  
экологии 

д-р с/х н А.И. Радионов  
«15» июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Экологическая генетика**

**Направление подготовки**

35.03.04 Агрономия

**Направленность**

«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

**Форма обучения**

очная

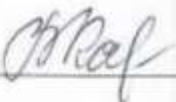
**Краснодар**

**2021**

Рабочая программа дисциплины Экологическая генетика разработана на основе ФГОС ВО 35.03.04 Агрономия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 июля 2017 г. № 699

Автор:

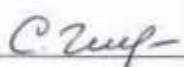
к.б.н., доцент

 В.В. Казакова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры генетики, селекции и семеноводства от 3.06.2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор

 С.В. Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 7.06.2021 г. № 11

Председатель

методической комиссии

к.б.н., доцент

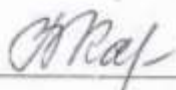
 Н.В. Швыдкая

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

к.б.н., доцент

 В.В. Казакова

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экологическая генетика» является формирование комплекса знаний процессов наследственности и изменчивости в природных популяциях во взаимодействии с факторами окружающей среды; использование достижений генетики для научной оценки биологических и, прежде всего, генетических последствий изменения окружающей среды, а также при изучении мутаций и управлении развитием наследственных признаков; изучение проблем хранения, передачи, реализации и изменения генетической информации, а также проблем генетического здоровья будущих поколений человека и о сохранении на планете всего разнообразия жизни.

### **Задачи дисциплины**

- обеспечить понимание генетического и экологического подходов для естественно-научного объяснения биологических явлений и факторов;
- сформировать ответственное отношение к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе генетических и экологических знаний;
- обеспечить овладение современными методами экогенетических исследований живых организмов и применение их в теории и на практике;
- развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний.

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

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

**Профессиональный стандарт** Агроном от 9.07.2018 г. №454н.

Обобщенная трудовая функция (ОТФ): Организация производства продукции растениеводства:

**Трудовая функция** Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

**Трудовые действия:**

- Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур
- Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия

**Трудовая функция** Организация испытаний селекционных достижений

**Трудовые действия:**

- Планирование экспериментов по испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ
- Проведение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность и стабильность в соответствии с установленными методиками проведения испытаний

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

**профессиональные компетенции, разработанные самостоятельно**

## (ПКС)

ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Экологическая генетика» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

### 4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетные единицы)

| Виды учебной работы                           | Объем, часов |         |
|-----------------------------------------------|--------------|---------|
|                                               | Очная        | Заочная |
| <b>Контактная работа</b><br>в том числе:      | 73           |         |
| — аудиторная по видам учебных занятий         | 70           |         |
| — лекции                                      | 38           |         |
| — практические (лабораторные)                 | 32           |         |
| — внеаудиторная                               | 3            |         |
| — зачет                                       | -            |         |
| — экзамен                                     | 3            |         |
| — защита курсовых работ (проектов)            |              |         |
| <b>Самостоятельная работа</b><br>в том числе: | 71           |         |
| — курсовая работа (проект)                    | -            |         |
| — прочие виды самостоятельной работы          | 71           |         |
| <b>Итого по дисциплине</b>                    | <b>144/4</b> |         |

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре по учебному плану очной формы обучения,.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                                             |                      |                                             |                        |
|--------------|---------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|
|              |                           |                         |         | лекции                                                                                 | в том числе в форме практической подготовки | лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | самостоятельная работа |

|    |                                                                                    |       |   |   |  |   |   |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|--|---|---|---|
| 1  | Основные понятия экологической генетики.                                           | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 | - | 4 |
| 2  | Симбиогенетика                                                                     | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 4 | - | 5 |
| 3  | Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.       | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 | - | 4 |
| 4  | Синэкологические отношения и генетические процессы                                 | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 | - | 4 |
| 5  | Экспериментальные эколого-генетические модели                                      | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 | - | 4 |
| 6  | Генетический контроль аутоэкологических отношений.                                 | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 | - | 4 |
| 7  | Экология человека. Антропогенные факторы.                                          | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 1 | - | 4 |
| 8  | Влияние радиоактивного и химического загрязнения среды на здоровье человека.       | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 1 | - | 4 |
| 9  | Генетика устойчивости к факторам среды                                             | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 | - | 5 |
| 10 | Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.                         | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 |   | 4 |
| 11 | Современные подходы к оценке мутагенной активности загрязнителей окружающей среды. | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 |   | 4 |
| 12 | Генетическая токсикология.                                                         | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 | - | 4 |
| 13 | Мутагенез и канцерогенез                                                           | ПКС-1 | 8 | 4 |  | 2 | - | 5 |
| 14 | Механизмы репарации генетических                                                   | ПКС-1 | 8 | 2 |  | 2 |   | 4 |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                                             |                      |                                             |                        |
|--------------|---------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|
|              |                           |                         |         | лекции                                                                                 | в том числе в форме практической подготовки | лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | самостоятельная работа |

|       |                                               |       |   |    |  |    |   |    |
|-------|-----------------------------------------------|-------|---|----|--|----|---|----|
|       | повреждений. Анти-мутагены.                   |       |   |    |  |    |   |    |
| 15    | Фармакогенетика                               | ПКС-1 | 8 | 2  |  | 2  | - | 4  |
| 16    | Эколого-генетический мониторинг. Тест-системы | GRC-1 | 8 | 4  |  | 2  |   | 4  |
| 17    | ГМО, трансгеноз, эволюция и законодательство  | ПКС-1 | 8 | 2  |  | 2  | - | 4  |
|       | Внеаудиторная контактная работа               |       |   |    |  |    |   | 3  |
| Итого |                                               |       |   | 38 |  | 32 | - | 74 |

#### 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Казакова В.В. Экологическая генетика: учебно-методическое пособие для контактной и самостоятельной работы для биологических специальностей (уч. Метод. Разработка)/ Казакова В.В., В.С. Динкова, Г.Л. Зеленский – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 98 с.
2. Кадиев, А.К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А.К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3214-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121471>
3. Карманова, Е.П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митюлько. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>
4. Введение в генетику: Учебное пособие/Пухальский В. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009026-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1010779>
5. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1033803>
5. Спицын В.А. Экологическая генетика человека / Спицын В.А. - Москва: Наука, 2008 – 502 с. Режим доступа: Российская государственная библиотека (РГБ) [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_003818261/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003818261/)

#### 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 и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПКС-1 - Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов</b> |                                                                                                                         |
| 3                                                                                                                                              | Почвоведение с основами географии почв                                                                                  |
| 3                                                                                                                                              | Общая генетика                                                                                                          |
| 4                                                                                                                                              | Геодезия с основами землеустройства                                                                                     |
| 4                                                                                                                                              | Методика опытного дела                                                                                                  |
| 5                                                                                                                                              | Генетика популяций и количественных признаков                                                                           |
| 5                                                                                                                                              | Основы генной инженерии                                                                                                 |
| 7                                                                                                                                              | Производственная практика Научно-исследовательская работа                                                               |
| 8                                                                                                                                              | Экологическая генетика                                                                                                  |
| 8                                                                                                                                              | Статистические методы генетики и селекции                                                                               |
| 8                                                                                                                                              | Иммунитет растений и селекция на устойчивость                                                                           |
| 8                                                                                                                                              | Производственная практика Преддипломная практика                                                                        |
| 8                                                                                                                                              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                   |

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

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                         | Уровень освоения                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                | Оценочное средство                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     | неудовлетворительно (минимальный)                                                                                                                                        | удовлетворительно (пороговый)                                                                                                                                                   | хорошо (средний)                                                                                                                                                           | отлично (высокий)                                                                                                                              |                                                                                                |
| ПКС-1 - Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов             |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |                                                                                                |
| ИД-1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и | Не умеет определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы | Умеет на низком уровне определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые | Умеет на достаточном уровне определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные | На высоком уровне сформированное умение определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать | Доклад-презентация<br>Реферат<br>Тестирование<br>Экзамен<br>Кейс-задания<br>Контрольная работа |

| Планируемые результаты освоения компетенции               | Уровень освоения                                                                    |                                                                                        |                                                                                                                 |                                                                                                     | Оценочное средство |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                           | неудовлетворительно (минимальный)                                                   | удовлетворительно (пороговый)                                                          | хорошо (средний)                                                                                                | отлично (высокий)                                                                                   |                    |
| полевые методы исследований в агрономии                   | исследований в агрономии                                                            | методы исследований в агрономии                                                        | и полевые методы исследований в агрономии                                                                       | современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии                   |                    |
| ИД-2 Проводит статистическую обработку результатов опытов | Отсутствие навыков владения проведением статистической обработки результатов опытов | Фрагментарное владение навыками проведения статистической обработки результатов опытов | В целом успешное, но несистематическое владение навыками проведения статистической обработки результатов опытов | Успешное и систематическое владение навыками проведения статистической обработки результатов опытов |                    |
| ИД-3 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы      | Не умеет обобщать результаты опытов и формулировать выводы                          | Умеет на низком уровне обобщать результаты опытов и формулировать выводы               | Умеет на достаточном уровне обобщать результаты опытов и формулировать выводы                                   | На высоком уровне сформированное умение обобщать результаты опытов и формулировать выводы           |                    |

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

#### Контрольная работа (пример)

##### Контрольная работа №1.

Задание 1. Выберите один правильный ответ:

1. Наследственное изменение организма называется:

- а) модификация
- б) мутация
- в) адаптация
- д) акклиматизация

2. Исключите положение, которое не соответствует мутационной теории:

- а) мутации возникают скачкообразно, без переходов
- б) образовавшиеся формы константны
- в) мутации разнонаправлены (они могут быть как полезными, так и вредными)
- г) мутантный признак всегда рецессивен по отношению к признаку дикого типа

3. Разные мутации одного и того же гена называются:

- а) поливалент
- б) геном
- в) серия множественных аллелей
- г) полиморфизм

4. Нонсенс мутация приводит к:



- а) замене одной аминокислоты в белке на другую
- б) изменению всей последовательности аминокислот в белке
- в) остановке процесса трансляции и синтезу неполной полипептидной цепи
- г) не изменяет синтеза белка

5. В результате мутации пятый триплет кодирующей части гена превратился в стоп-код он. Сколько аминокислот будет составлять мутантный белок?

- а) 4
- б) 5
- в) 6
- г) 15

Задание 2. Заполните пропуски в предложениях:

1. Геномная мутация, в результате которой изменяется количество отдельных хромосом, называется \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ - это потеря участка хромосомы.
3. Замена в ДНК одного пуринового основания на другое пуриновое основание называется \_\_\_\_\_.

### Контрольная работа №2.

Задание 1. Выберите один правильный ответ:

1. При поставке теста Эймса вывод о мутагенной активности испытуемого вещества делается на основании появления у лабораторного штамма сальмонеллы:
  - а) прямых мутаций
  - б) обратных мутаций
  - в) летальных мутаций

Основу генетического груза популяций составляют:

- а) гены дикого типа
- б) рецессивные мутации
- в) доминантные мутации
- г) немутантные аллели

Наличие микроядер в клетках свидетельствует о:

- а) рецессивных генных мутациях
- б) доминантных генных мутациях
- в) хромосомных абберациях
- г) отсутствии мутаций

4. Из приведенного перечня выберите пункт, который не соответствует задачам эколого-генетического мониторинга:

- а) определение объема генетического груза популяции
- б) определение антимутагенной активности веществ
- в) разработка мер, направленных на снижение генетического груза популяции
- г) изучение динамики генетического груза популяции

Задание 2. Заполните пропуски в предложениях:

1. Генетический груз популяции это \_\_\_\_\_.
2. О частоте возникающих мутаций можно косвенно судить по частоте следующих показателей \_\_\_\_\_.

### Тематика рефератов

— Новые тест-системы и тест-объекты для выявления генетической активности факторов среды.

- Проблема диоксинов в окружающей среде.
- Экологический кризис и научно-технический прогресс.
- Проблема малых доз облучения.
- Мутагенез и канцерогенез: проблемы и современные достижения.
- «Экологические» болезни.
- Роль разных типов изменчивости в адаптации организмов к неблагоприятным факторам среды.
- Мобильные генетические элементы и их роль в изменчивости.
- Роль стресс-факторов в изменчивости.
- Пищевые цепи и пищевые сети.
- Генетика взаимодействия паразит-хозяин.
- Проблемы создания и использования трансгенных организмов.
- Взаимодействие генотип-среда на примере анализа количественных признаков.
- Движущие факторы изменения генетической структуры популяций.

### **Тематика докладов**

История открытий в генетике

Мутации и их роль для эволюции и селекции

Выдающиеся Ученые-генетики прошлого и настоящего

Особенности наследования количественных признаков

Цитоплазматическая наследственность (ЦМС) у разных культур.

Использование в селекции на гетерозис

### **Кейс-задания (пример)**

У кукурузы при скрещивании линии, имеющей восковидный и выполненный эндосперм с линией, имеющей крахмалистый и морщинистый эндосперм, получен гибрид с крахмалистым и выполненным эндоспермом.

В результате проведения анализирующего скрещивания дигетерозиготы было получено: 599 особей с восковидным выполненным эндоспермом, 626 – с крахмалистым морщинистым, 141 – с крахмалистым выполненным и 137 – с восковидным морщинистым эндоспермом. Определите:

- а) как комбинируются гены в парных хромосомах дигетерозиготного организма?
- б) какова частота кроссинговера между двумя генами?

### **Тестирование**

Тестовые задания по дисциплине «Экологическая генетика» включены в базу тестовых заданий «Генетика» в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго) и имеются в наличии в Центре информационных технологий КубГАУ.

### **Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

**№1 (Балл 1)**

Совокупность всех генов организма, его наследственная материальная основа называется

- 1 ☐ Морфотип
- 2 ☐ Фенотип
- 3 ☐ Геном
- 4 ☐ Генофонд

5 ☒ Генотип

№2 (1)

Совокупность всех признаков и свойств организма сформировавшихся на основе взаимодействия генотипа и окружающей среды называется

- 1 ☐ Морфотип
- 2 ☐ Генотип
- 3 ☐ Генофонд
- 4 ☐ Геном
- 5 ☒ Фенотип

№3 (1)

Изменчивость организмов выражается в двух видах изменчивости: генотипической и ....

От-  
вет: модификационной (без учета регистра)

№4 (1)

Генотипическая изменчивость делится на комбинационную (гибридную) и

- 1 ☒ мутационную
- 2 ☐ фенотипическую
- 3 ☐ модификационную
- 4 ☐ индивидуальную
- 5 ☐ групповую

№5 (1)

Изменчивость признаков не связанная с изменением генотипа называется

- 1 ☐ мутационной
- 2 ☐ индивидуальной
- 3 ☐ групповой
- 4 ☒ модификационной
- 5 ☐ фенотипической

№6 (1)

Пределы изменчивости генотипа в различных условиях среды определяются нормой

- 1 ☐ изменчивости
- 2 ☒ реакции
- 3 ☐ поведения
- 4 ☐ посева
- 5 ☐ удобрения

№7 (1)

Спонтанные мутации сыграли более важную роль в

- 1 ☒ эволюции
- 2 ☐ селекции

- 3 ☐ гибридизации
- 4 ☐ полиплоидии
- 5 ☐ генетике

#### №8 (1)

Фамилия автора генетического анализа наследственности

- 1 ☐ Морган
- 2 ☐ Левин
- 3 ☒ Мендель
- 4 ☐ Кольцов
- 5 ☐ Дарвин

#### №9 (1)

Автор названия науки "Генетика"

- 1 ☐ Мендель
- 2 ☐ Дарвин
- 3 ☒ Бэтсон
- 4 ☐ Вейсман

#### №10 (1)

Год основания генетики как науки

- 1 ☐ 1865
- 2 ☐ 1866
- 3 ☒ 1900
- 4 ☐ 1903
- 5 ☐ 1906

#### Вопросы к экзамену

1. Предмет, цели и задачи экологической генетики. Связь с другими науками.
2. Генетические подходы и модели в генетике
3. Типы экологических отношений. Эколо-генетические модели
4. Симбиогенетика, понятие, сущность, примеры.
5. Генетический контроль аутоэкологических отношений
6. Генетические риски человека от факторов окружающей среды
7. Экспрессивность и пенетрантность генотипов. Морфозы и тераты
8. Устойчивость человека, растений и животных к загрязнителям окружающей среды
9. Ксенобиотики и генетически активные факторы. Естественные и антропогенные факторы окружающей среды.
10. Классификация мутагенных факторов.
11. Радиационный мутагенез. Механизмы биологического действия радиации.
12. Химический мутагенез. Классификация химических мутагенов, специфичность их действия.
13. Биологический мутагенез. Классификация химических мутагенов, специфичность их действия.
14. Репарация ДНК. Типы репарации. ДНК. Механизм эксцизионной репарации ДНК. Механизм SOS -репарации. SOS-хромотест и SOS-люкс тест. Репарация двунитевых разрывов ДНК. Особенности репарации в клетках различных организмов.

15. Тест-объекты, используемые для оценки мутагенности факторов окружающей среды.
16. Системы тестов для оценки генетической опасности. Требования, предъявляемые для создания тест-систем: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.
17. Методы излучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).
18. Микробные тест-системы (тест Эймса).
19. Метод комет (гель-электрофорез отдельной клетки).
20. Роль генной инженерии и молекулярной генетики в развитии биотехнологии.
21. Получение и безопасность использования ГМО.
22. Основы клонирования, техника клонирования, клонирование генов и ДНК. Векторные молекулы.
23. Развитие генетической инженерии растений. Генетическая трансформация растений. Источники генов для улучшения растений.
24. Трансгеноз и эволюция. Получение трансгенных организмов. Генетически модифицированные продукты питания.
25. Трансгеноз и законодательство. Биобезопасность в России. Формирование национальной системы биобезопасности (НСБ)
26. Генетические последствия крупных производственных аварий, ядерных испытаний, техногенных катастроф.
27. Генетический груз в популяциях. Цель и задачи генетического мониторинга.
28. Концепция генетического паспорта. Перспективы предиктивной медицины.
29. Фенотипическая изменчивость. Пенетрантность гена.
30. Онтогенетическая и филогенетическая адаптации. Фон и факторы отбора.
31. Генотипическая изменчивость и ее типы, значение для эволюции и селекции.
32. Модификационная изменчивость, роль для эволюции и селекции.
33. Поллютанты в биосфере. Синергидное действие поллютантов.
34. Здоровье населения - интегральный показатель качества окружающей среды.
35. Урбанизация и ее отрицательные последствия.
36. Основные эколого-генетические проблемы сельскохозяйственного производства.
37. Экологические проблемы химизации, мелиорации, механизации и животноводства в агропромышленном комплексе.
38. Комплексный анализ и оценка качества окружающей природной среды.
39. Мониторинг состояния окружающей среды. Основные задачи и схема мониторинга.
40. Эколого-генетический мониторинг.

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

Контроль освоения дисциплины «Экологическая генетика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

##### **Рефераты (доклады)**

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;

3. Углубление 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 реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: 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 выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

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

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Контрольные (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольной 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 всесторонние, 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.

### **Кейс-задания**

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.

### **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 не менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Заключительный контроль** (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Экологическая генетика».

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 учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Сазанов, А. А. Генетика [Электронный ресурс] : учеб. рос. / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
2. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
3. Протасов В.Ф. Экологические основы природопользования: Учебное пособие / В.Ф. Протасов. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с- Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
4. Зеленский Г.Л. Пособие для решения задач, имеющих учебно-исследовательский характер по курсу Генетика./ Г.Л. Зеленский, Е.М. Кабанова, В.В. Казакова, В.А. Янченко, А.А. Кабанова – Краснодар, КубГАУ, 2012 – 126 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Posobie\\_dlja\\_reshenija\\_zadach\\_imejushchikh\\_uchebno-issledovatel'skii\\_kharakter\\_po\\_kursu\\_Genetika\\_.Zelenskii\\_G.\\_L.\\_Kabanova\\_E.\\_M.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Posobie_dlja_reshenija_zadach_imejushchikh_uchebno-issledovatel'skii_kharakter_po_kursu_Genetika_.Zelenskii_G._L._Kabanova_E._M.pdf)

### **Дополнительная учебная литература**

1. Кадиев, А.К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А.К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3214-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — (дата обращения: 26.08.2019). — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121471>
2. Карманова, Е.П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митюлько. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104872> (дата обращения: 26.08.2019). — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>
3. **Основы генетики** : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/17443>. — Текст: электронный. — URL: <http://znaniium.com/catalog/product/975780>
4. Введение в генетику: Учебное пособие/Пухальский В. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009026-9 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/1010779>
5. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/1033803>



6. Спицын В.А. Экологическая генетика человека / Спицын В.А. - Москва: Наука, 2008 – 502 с. Режим доступа: Российская государственная библиотека (РГБ) [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_003818261/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003818261/)

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

| № | Наименование                                                  | Тематика                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Znanium.com                                                   | Универсальная                                                                        |
| 2 | Издательство «Лань»                                           | Ветеринария<br>Сельск. хоз-во<br>Технология хранения и переработки пищевых продуктов |
| 3 | IPRbook                                                       | Универсальная                                                                        |
| 4 | Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index | Универсальная                                                                        |

### Перечень Интернет-сайтов:

«Мой геном» интернет-портал - <http://mygenome.ru/articles/>  
ВОГиС (Санкт-Петербург) - <http://www.spbvogis.spb.ru/>  
Европейское общество генетики человека - <https://www.eshg.org/>  
Американское общество генетики человека - <http://www.ashg.org>  
Международная федерация обществ генетики человека - <http://www.ifhgs.org>  
Институт молекулярной генетики - <http://www.img.ras.ru/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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;
3. Углубление 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 реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

### **Введение**

Введение должно включать обоснование интереса выбранной темы, ее актуальность или практическую значимость. Важно учесть, что заявленная тема должна быть адекватна раскрываемому в реферате содержанию, иначе говоря, не должно быть рассогласования в названии и содержании работы.

### **Основная часть**

Основная часть предполагает последовательное, логичное и доказательное раскрытие заявленной темы реферата с ссылками на использованную и доступную литературу, в том числе электронные источники информации. Каждый из используемых и цитируемых литературных источников должен иметь соответствующую ссылку.

### **Заключение**

Обычно содержит одну страницу текста, в котором отмечаются достигнутые цели и задачи, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме и перспективные направления возможных исследований по данной тематике.

### **Литература**

Должны быть обозначены несколько литературных источников, среди которых может быть представлен только один учебник, поскольку реферат предполагает умение работать с научными источниками, к которым относятся монографии, научные сборники, статьи в периодических изданиях (см. детально Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей). Практикум. КубГАУ. – Краснодар. – 2015. – 103 с.)

Методическое пособие "Мейоз у отдаленных гибридов". Цаценко Л. В., Лыско И. А. – Краснодар, 2012. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/104/MP\\_Meioz\\_u\\_otdalennykh\\_gibridov.\\_Cacenko\\_L.\\_V.\\_Lysko\\_I.\\_A.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/MP_Meioz_u_otdalennykh_gibridov._Cacenko_L._V._Lysko_I._A.pdf)

Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по курсу "Экологическая генетика". Кабанова Е. М. , Казакова В.В., Янченко В.А. - Краснодар, 2013. – режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Rabochaja\\_tetrad\\_dlja\\_laboratorno-prakticheskikh\\_zanjatii\\_po\\_kursu\\_Genetika.\\_Kabanova\\_E.\\_M.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Rabochaja_tetrad_dlja_laboratorno-prakticheskikh_zanjatii_po_kursu_Genetika._Kabanova_E._M.pdf)

## **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.

### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

| № | Наименование                                        | Краткое описание         |
|---|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |

### **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| № | Наименование                            | Тематика      | Электронный адрес                                     |
|---|-----------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|
| 1 | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная | <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> |

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

| 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) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экологическая генетика                                                                                                                                           | <p>Помещение №710 ГУК, посадочных мест — 36; площадь — 55,2 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №711 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 52,1 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №712 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 33,4 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Помещение №713 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);<br/>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);<br/>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №737 ГУК, посадочных мест — 42; площадь — 53 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);<br/>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);<br/>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №714 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);<br/>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);<br/>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №632 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 37,8 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);<br/>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);<br/>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №603 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|