

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.  
« 28 » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.03.02 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ**

Направление подготовки/специальность: 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация: *Биобезопасность и рациональное природопользование*

Форма обучения: *очная*

Квалификация: *магистр*

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Биологические инвазии составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составил(и):

Е.Ю. Родионова, преподаватель кафедры зоологии

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

Рабочая программа дисциплины Биологические инвазии утверждена на заседании кафедры зоологии  
протокол № 13 «27» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой зоологии Кустов С.Ю.

фамилия, инициалы

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета  
протокол № 9 «28» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.

фамилия, инициалы

  
подпись

Рецензенты:

Попов И.Б., доцент кафедры фитопатологии, энтомологии и защиты растений ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»;

Криворотов С.Б., профессор кафедры биологии и экологии растений ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины «Биологические инвазии»**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов целостное представление о причинах и последствиях распространения чужеродных видов в наземных экосистемах.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Сформировать представление о проблеме биологических инвазий и путях распространения чужеродных видов;
2. Сформировать представление о влиянии инвазионных видов на местные виды;
3. Овладеть методами оценки биологического разнообразия и степени его изменения в результате инвазионных процессов;
4. Овладеть методами биологического контроля инвазионных видов, а также использовать современную аппаратуру при выявлении инвазионных видов и оценки рисков.
5. Развить навыки анализа полевых и лабораторных исследований при биологической экспертизе.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биологические инвазии» относится к к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

При изучении дисциплины используются знания, умения и навыки, полученные студентами при параллельном освоении дисциплин: «Биоразнообразие», «Фауна и экология урбанизированных территорий», «Методы биоиндикации и биотестирования».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для дальнейшего изучения дисциплин: «Мониторинг экосистем», «Охрана биоресурсов», «Биоповреждения», «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора                                                                                                                                                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5 Способен анализировать результаты полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы, осуществлять биологический контроль, биологическую экспертизу</b> |                                                                                                                 |
| ИПК-5.1. Выполняет анализ результатов полевых и лабораторных биологических, экологических исследований                                                                                                                                        | Знает основные термины и понятия по проблеме биологических инвазий.                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Умеет анализировать информацию по опасным чужеродным видам – потенциальным мишеням для исследования и контроля. |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Владеет методами выявления инвазионных видов.                                                                   |
| ИПК-5.2. Работает с современной аппаратурой и вычислительными комплексами                                                                                                                                                                     | Знает алгоритмы и основные методы изучения биологического контроля инвазионных видов.                           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Умеет определять таксономическую принадлежность инвазионных видов.                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Владеет методами оценки влияния биологических инвазий на местные виды.                                          |
| ИПК-5.3. Проводит биологический контроль и биологическую экспертизу                                                                                                                                                                           | Знает основные пути расселения чужеродных видов.                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Умеет проводить биологический контроль инвазионных видов как в лабораторных, так и полевых условиях.            |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Владеет навыками регулирования численности инвазионных видов.                                                   |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ                                                                                                                                                                                                        |                                      | Всего часов | Форма обучения |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                   |                                      |             | очная          |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                      |             | семестр 3 (72) |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                            |                                      | <b>28,2</b> | <b>28,2</b>    |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                                                                                                                                                                |                                      |             |                |
| занятия лекционного типа                                                                                                                                                                                          |                                      | 14          | 14             |
| лабораторные занятия                                                                                                                                                                                              |                                      | 14          | 14             |
| практические занятия                                                                                                                                                                                              |                                      | -           | -              |
| семинарские занятия                                                                                                                                                                                               |                                      | -           | -              |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    |                                      | <b>0,2</b>  | <b>0,2</b>     |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                                                                                                                                             |                                      | -           | -              |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                                                                                                                                                    |                                      | 0,2         | 0,2            |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                       |                                      | <b>43,8</b> | <b>43,8</b>    |
| Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                       |                                      | -           | -              |
| Контрольная работа                                                                                                                                                                                                |                                      | -           | -              |
| Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                    |                                      | -           | -              |
| Реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                         |                                      | -           | -              |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) |                                      | 23,8        | 23,8           |
| Подготовка к текущему контролю                                                                                                                                                                                    |                                      | 20          | 20             |
| <b>Контроль:</b>                                                                                                                                                                                                  |                                      | -           | -              |
| Подготовка к экзамену                                                                                                                                                                                             |                                      | -           | -              |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                         | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>      |
|                                                                                                                                                                                                                   | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>28,2</b> | <b>28,2</b>    |
|                                                                                                                                                                                                                   | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>       |

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (на 2 курсе) (очная форма обучения)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

### 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

| №                                   | Наименование разделов (тем)                                                  | Количество часов |                   |          |           |                      |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|                                     |                                                                              | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|                                     |                                                                              |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        |                      |
| 1.                                  | Понятие о биологических интродукциях и инвазиях                              | 7                | 3                 | -        | -         | 4                    |
| 2.                                  | Причины и механизмы расселения инвазий чужеродных видов.                     | 15               | 4                 | -        | 3         | 8                    |
| 3.                                  | Формирование устойчивости популяции инвазионных видов                        | 8,8              | 4                 | -        | -         | 4,8                  |
| 4.                                  | Разнообразие чужеродных видов                                                | 12               | -                 | -        | 7         | 5                    |
| 5.                                  | Прогнозирование, контроль и предотвращение последствий биологических инвазий | 11               | 3                 | -        | 4         | 4                    |
| <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b> |                                                                              | <b>28</b>        | <b>14</b>         | <b>-</b> | <b>14</b> | <b>-</b>             |
|                                     | Контроль самостоятельной работы (КСР)                                        | -                | -                 | -        | -         | -                    |
|                                     | Промежуточная аттестация (ИКР)                                               | 0,2              | -                 | -        | -         | -                    |
|                                     | Подготовка к текущему контролю                                               | 20               | -                 | -        | -         | 20                   |
|                                     | Общая трудоемкость по дисциплине                                             | 72               | 14                | -        | 14        | 43,8                 |

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела (темы)                                                  | Содержание раздела (темы)                                                                                                                       | Форма текущего контроля |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Понятие о биологических интродукциях и инвазиях                              | Естественные экосистемы и аборигенные виды. Предпосылки возрастания биологических инвазий. Антропогенные факторы в расселение чужеродных видов. | УО                      |
| 2. | Причины и механизмы расселения инвазий чужеродных видов.                     | Этапы инвазионного процесса. Случайная интродукция. Акклиматизация или преднамеренная интродукция.                                              | УО                      |
| 3. | Формирование устойчивости популяции инвазионных видов                        | Факторы, влияющие на устойчивость биологических инвазий. Положительные примеры инвазионных видов.                                               | УО                      |
| 4. | Прогнозирование, контроль и предотвращение последствий биологических инвазий | Сохранение биоразнообразия. Концепция биоценотических кризисов. Методы сдерживания инвазий.                                                     | УО                      |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

| №  | Наименование раздела (темы)                                                  | Тематика занятий/работ                                                                                                                                                 | Форма текущего контроля |
|----|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Причины и механизмы расселения инвазий чужеродных видов.                     | Преднамеренная интродукция и ее последствия на аборигенные виды. Непреднамеренная интродукция. Меры регулирования непреднамеренной интродукции.                        | К                       |
| 2. | Разнообразие чужеродных видов                                                | Особенности чужеродных видов рыб. Особенности чужеродных видов амфибий и рептилий. Особенности чужеродных видов млекопитающих. Особенности чужеродных видов насекомых. | Д-П, К                  |
| 3. | Прогнозирование, контроль и предотвращение последствий биологических инвазий | Национальные стратегии по борьбе с инвазионными видами. Меры регулирования инвазионных видов. Смягчение последствий действия инвазионных видов на местную фауну.       | К                       |

Коллоквиум (К), доклад-презентация (Д-П), краткий опрос на лекции (УО).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено планом.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Вид СРС                                                                                                                                                                                                                             | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю. | Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры зоологии, протокол № 9 от 17 февраля 2021 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При проведении учебных занятий по дисциплине «Биологические инвазии» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: управляемые дискуссии, работа в малых группах и т.д.

Проводится подготовка мультимедийных презентаций и работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия.

Контролируемые преподавателем дискуссии по темам:

1. Проблема инвазии видов. Роль инвазионных видов в экосистемах.
2. Причины сокращения аборигенных видов. Какие виды исчезли с территории Краснодарского края в результате распространения инвазионных видов.
3. Мониторинг чужеродных видов.
4. Способы борьбы с инвазионными видами. Биологизированные, экологизированные и интегрированные методы борьбы.
5. Американская белая бабочка, Картофельная моль: чешуекрылые, наносящие огромный экономический ущерб сельскому хозяйству.
6. Венозная рапана: какой ущерб нанесла фауне Черного моря?

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Биологические инвазии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов для подготовки к лабораторным занятиям и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

##### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора                                                                          | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                               | Наименование оценочного средства                             |                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|       |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                   | Текущий контроль                                             | Промежуточная аттестация      |
| 1     | ИПК-5.1. Выполняет анализ результатов полевых и лабораторных биологических, экологических исследований | Знает основные термины и понятия по проблеме биологических инвазий. Умеет анализировать информацию по опасным чужеродным видам – потенциальным мишеням для исследования и контроля. Владеет методами выявления инвазионных видов. | Вопросы для устного опроса по разделу. Лабораторные занятия. | Вопрос на зачете 1-7, 13-24   |
| 2     | ИПК-5.2. Работает с современной аппаратурой и вычислительными комплексами                              | Знает алгоритмы и основные методы изучения биологического контроля инвазионных видов. Умеет определять таксономическую принадлежность инвазионных видов. Владеет методами оценки влияния биологических инвазий на местные виды.   | Вопросы для устного опроса по разделу. Лабораторные занятия. | Вопрос на зачете 8-12, 32-37  |
| 3     | ИПК-5.3. Проводит биологический контроль и биологическую экспертизу                                    | Знает основные пути расселения чужеродных видов. Умеет проводить биологический контроль инвазионных видов как в лабораторных, так и полевых условиях. Владеет навыками регулирования численности инвазионных видов.               | Вопросы для устного опроса по разделу. Лабораторные занятия. | Вопрос на зачете 25-31, 38-40 |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **4.1.1. Вопросы для устного контроля знаний студентов**

**Раздел 1.** Понятие о биологических интродукциях и инвазиях.

1. Основные термины и понятия биологической интродукции и инвазии.
2. Учение об ареале. Понятие экологической ниши.
3. Предпосылки возрастания инвазионной нагрузки на различные экосистемы.
4. Роль человека в возрастании численности инвазионных видов.
5. Влияние инвазионных видов на исторический ареал аборигенных видов.

**Раздел 2.** Причины и механизмы расселения инвазий чужеродных видов.

1. Преднамеренная интродукция и акклиматизация.
2. Непреднамеренная интродукция или случайная.
3. Экологическая интродукция.
4. Основные этапы инвазионного процесса.
5. Биологическое загрязнение.

**Раздел 3.** Формирование устойчивости популяции инвазионных видов.

1. Воздействие инвазионных видов на историческое биоразнообразие.
2. Формирование устойчивости инвазионных видов на примере Американской бабочки.
3. Калифорнийская щитовка и ее негативное влияние на культурные и садовые растения.
4. Приспособления к устойчивости инвазионных видов в биоте городов.
5. Изменение видов в процессе инвазии.

**Раздел 5.** Прогнозирование, контроль и предотвращение последствий биологических инвазий.

1. Биологические инвазии в России: основные методы предотвращения.
2. Основные этапы борьбы с инвазионными видами.
3. Разработка системы раннего выявления чужеродных видов.

#### **4.1.2. Вопросы для подготовки к занятиям семинарского типа (лабораторные занятия)**

**Раздел 2.** Причины и механизмы расселения инвазий чужеродных видов.

1. Роль антропогенных процессов в биологических инвазиях.
2. Роль глобальных климатических процессов в биологических инвазиях.
3. Этапы натурализации, лаг-фазы и колонизации.
4. Воздействие на компоненты экосистемы и биологическое загрязнение.

**Раздел 4.** Разнообразие чужеродных видов.

1. Инвазии в водных экосистемах.
2. Инвазии в наземных экосистемах.
3. Инвазионные виды водных беспозвоночных.
4. Инвазионные виды рыб.
5. Инвазионные виды насекомых.
6. Инвазионные виды амфибий и рептилий.
7. Инвазионные виды млекопитающих.

**Раздел 5.** Прогнозирование, контроль и предотвращение последствий биологических инвазий.

1. Предупреждение и прогнозирование заносов инвазионных видов.
2. Уничтожение первичных очагов.
3. Методы замедления расселения инвазионных видов.
4. Мониторинг и разработка мер по сдерживанию чужеродных видов.

**4.1.3. Вопросы для подготовки к докладу-презентации**

**Раздел 4.** Разнообразие чужеродных видов.

1. Калифорнийская щитовка *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. – пути расселения на территории России.
2. Самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* (Walker) – один из самых опасных инвазионных видов России.
3. Асцидии *Molgula manhattensis* (De Kay) – инвазионный вид Дальнего Востока.
4. Солнечный окунь *Lepomis gibbosus* – сорный вид в водоемах.
5. Влияние гамбузии хальбрукской *Gambusia holbrooki* на биоразнообразие в водоемах.
6. Серебряный карась *Carassius auratus* – причина исчезновения карася обыкновенного (золотого).
7. Влияние озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) на другие виды и экосистемы.
8. Красноухая черепаха *Trachemys scripta* (Schoepff) и её влияние на другие виды.
9. Влияние фазана *Phasianus colchicus* L. на предкавказский подвид *Phasianus colchicus septentrionalis*.
10. Пути расселения ондатры *Ondatra zibethicus* L.
11. Американская норка *Neovison vison* Schreber и её влияние в распространении лептоспир *Grippotiphosa* и описторхозов.
12. Енот-полоскун *Procyon lotor* (L.) и его роль в распространении гельминтов.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Понятие биологической инвазии и интродукции.
2. Учение об ареале и экологическая ниша.
3. Границы ареала: сложная система.
4. Пространственная структура экосистем.
5. Типы интродукций и инвазий.
6. Концепция биоценотических кризисов.
7. Вид, обитающий в историческом ареале и условиях инвазионной нагрузки.
8. Роль антропогенных факторов в возрастании расселения инвазионных видов.
9. Глобальные климатические условия, способствующие расселению чужеродных видов.
10. Факторы, способствующие расселению чужеродных видов.
11. Тенденции антропогенного расселения инвазионных видов.
12. Причины расселения инвазионных видов.
13. Основные механизмы расселения инвазионных видов.
14. Влияние инвазионных видов на хозяйственную деятельность человека.
15. Акклиматизация или преднамеренная интродукция.
16. Акклиматизация с целью товарного выращивания.
17. Естественное расселение или саморасселение.
18. Непреднамеренная интродукция.
19. Экспансия ювенильных таксонов.

20. Уединенные популяционные волны насекомых.
21. Воздействие инвазионного вида на различные элементы экосистемы.
22. Моделирование и прогнозирование распространения инвазионных видов.
23. Оценка возможностей и последствий распространения инвазионных видов.
24. Предупреждение заносов инвазионных видов.
25. Методы борьбы с опасными вредителями-насекомыми: химические, интегрированные и биологические способы борьбы.
26. Методы расчета обилия видов: индексы Шеннона, Маргалефа, Макарура.
27. Сравнительный анализ индексов разнообразия.
28. Причины распространения инвазионных видов в водных экосистемах.
29. Влияние инвазионных видов на водные экосистемы.
30. Причины распространения инвазионных видов в наземных экосистемах.
31. Влияние инвазионных видов на наземные экосистемы.
32. Особенности инвазионных видов насекомых.
33. Особенности инвазионных видов рыб.
34. Особенности инвазионных видов водных беспозвоночных.
35. Особенности инвазионных видов амфибий.
36. Особенности инвазионных видов рептилий.
37. Особенности инвазионных видов млекопитающих.
38. Глобальная программа по инвазионным видам.
39. Законодательные акты о защите окружающей среды..
40. Международные соглашения и акты в области карантина и защиты животных и растений.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

#### **Критерии оценивания по зачету:**

«зачтено»: студент показал при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей; изложение материала выполнено грамотно, без допущения значимых ошибок.

«не зачтено»: студент показал при ответе недостаточное знание материала, или отсутствие знаний по основным вопросам предмета и (или) при ответе допущены грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1. Учебная литература

1. Биоразнообразие : курс лекций / сост. Б. В. Кабельчук, И. О. Лысенко, А. В. Емельянов, А. А. Гусев. - Ставрополь : Агрус, 2013. - 156 с. - ISBN: 978-5-9596-0899-6. - Текст : электронный. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277475&st=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277475&st=1)
2. Пушкин, С. В. Охрана биоразнообразия : учебное пособие : [16+] / С. В. Пушкин. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 63 с. – ISBN 978-5-4499-0111-8. Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575397>
3. Биоразнообразие и динамика экосистем (информационные технологии и моделирование): Монография / Шумный В.К., Шокин Ю.И., Кол-чанов Н.А. - Новосибирск : СО РАН, 2006. - 648 с. ISBN 5-7692-0880-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924641>

### 5.2. Периодическая литература

| № п/п | Название издания               | Периодичность выхода (в год) | Место хранения |
|-------|--------------------------------|------------------------------|----------------|
| 1     | Журнал общей биологии          | 6                            | ЧЗ             |
| 2     | Защита и карантин растений     | 12                           | ЧЗ             |
| 3     | Сибирский экологический журнал | 6                            | ЧЗ             |
| 4     | Энтомологическое обозрение     | 4                            | ЧЗ             |
| 5     | Зоологический журнал           | 12                           | ЧЗ             |
| 6     | Экология                       | 6                            | ЧЗ             |

Электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>)
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
7. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
8. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям;**

- ознакомиться с темой лекции и теоретическими вопросами;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой;

#### **Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа (лабораторным занятиям)**

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой и списком;

- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами;
- ознакомиться с заданиями лабораторного занятия и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные задания в соответствии с ходом работы;
- ознакомиться с методами биологического мониторинга, основными методами выявления биологических инвазий.

#### **Доклад-презентация**

- ознакомиться с темой и вопросами для подготовки к докладу-презентации;
- изучить рекомендованную литературу и периодические журналы в соответствии с темой;
- подготовить презентацию на заданную тему с использованием литературы и интернет-ресурсов. Объем презентации - 15-20 слайдов. Первый слайд должен содержать информацию о курсе, теме презентации и исполнителе.
- тезисно оформить доклад по презентации, сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| Наименование специальных помещений                                                   | Оснащенность специальных помещений                                                  | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд.: 413, 416, 417, 418) | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | 1. ABBYY FineReader 12 - ПО для распознавания отсканированных изображений (ABBYY). Артикул правообладателя ABBYY FineReader 12 Corporate 11-25 лицензий Concurrent. Лицензионный договор №127-АЭФ/2014 от 29.07.2014.<br>2. Adobe Acrobat Professional 11 - ПО для работы с документами в PDF формате (Adobe). Артикул правообладателя Adobe Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013.<br>3. Microsoft Desktop Education ALNG LicSAPk MVL Pre2017EES A Faculty EES (код 2UJ-00001) Пакет программного обеспечения «Платформа для настольных компьютеров» в рамках соглашения с правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019). |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     | <p>4. Microsoft Office 365 Professional Plus – Пакет программного обеспечения для преподавателей и сотрудников с использованием облачных технологий (Microsoft). Артикул правообладателя O365ProPlusforEDU AllLng MonthlySubscriptions-VolumeLicense MVL 1License AddOn toOPP (код 5XS-00003). Соглашение Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510. Лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.: 413, 416, 417, 418)</p> | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.<br/>Оборудование: микроскопы, демонстрационный зоологический материал научного фонда кафедры зоологии.</p> | <p>1. ABBYY FineReader 12 - ПО для распознавания отсканированных изображений (ABBYY). Артикул правообладателя ABBYY FineReader 12 Corporate 11-25 лицензий Concurrent. Лицензионный договор №127-АЭФ/2014 от 29.07.2014.</p> <p>2. Adobe Acrobat Professional 11 - По для работы с документами в PDF формате (Adobe). Артикул правообладателя Adobe Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013.</p> <p>3. Microsoft Desktop Education ALNG LicSAPk MVL Pre2017EES A Faculty EES (код 2UJ-00001) Пакет программного обеспечения «Платформа для настольных компьютеров» в рамках соглашения с правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019).</p> <p>4. Microsoft Office 365 Professional Plus – Пакет программного обеспечения для учащихся с использованием облачных технологий (Microsoft). Артикул правообладателя O365ProPlusforEDU ShrdSvr AllLng MonthlySubscriptions-VolumeLicense MVL 1License PerUsr STUUseBnft 5XS-00002. Соглашение Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510. Лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018.</p> <p>5. Microsoft Office 365 Professional Plus – Пакет программного обеспечения для преподавателей и сотрудников с использованием облачных технологий (Microsoft). Артикул правообладателя</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | O365ProPlusforEDU AllLng<br>MonthlySubscriptions-<br>VolumeLicense MVL 1License<br>AddOn toOPP (код 5XS-00003).<br>Соглашение Microsoft<br>«Enrollment for Education<br>Solutions» 72569510.<br>Лицензионный договор №73–<br>АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                       | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | 1. Adobe Acrobat Professional 11 - По для работы с документами в PDF формате (Adobe). Артикул правообладателя Adobe Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013.<br>2. Microsoft Desktop Education ALNG LicSAPk MVL Pre2017EES A Faculty EES (код 2UJ-00001) Пакет программного обеспечения «Платформа для настольных компьютеров» в рамках соглашения с правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019).<br>3. Microsoft Office 365 Professional Plus – Пакет программного обеспечения для учащихся с использованием облачных технологий (Microsoft). Артикул правообладателя O365ProPlusforEDU ShrdSvr AllLng MonthlySubscriptions-VolumeLicense MVL 1License PerUsr STUUseBnft 5XS-00002. Соглашение Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510. Лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 437)                         | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации,                                                                                                                                                       | 1. Adobe Acrobat Professional 11 - По для работы с документами в PDF формате (Adobe). Артикул правообладателя Adobe Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013.<br>2. Microsoft Desktop Education ALNG LicSAPk MVL Pre2017EES A Faculty EES (код 2UJ-00001)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p> | <p>Пакет программного обеспечения «Платформа для настольных компьютеров» в рамках соглашения с правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019).</p> <p>3. Microsoft Office 365 Professional Plus – Пакет программного обеспечения для учащихся с использованием облачных технологий (Microsoft). Артикул правообладателя O365ProPlusforEDU ShrdSvr AllLng MonthlySubscriptions-VolumeLicense MVL 1License PerUsr STUUseBnft 5XS-00002. Соглашение Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510. Лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018.</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|