

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 19.06.2024  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-  
воспитательной  
работе и молодежной политике  
А.А. Сухинин  
25 июня 2024 г.

Кафедра биологии, экологии и гистологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине  
**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**  
Уровень высшего образования  
**МАГИСТРАТУРА**  
Направление подготовки **06.04.01 Биология**  
Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2024

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«21» июня 2024 г.  
Протокол № 10

Зав. кафедрой биологии, экологии и гистологии  
докт. ветер. наук, доцент  
М.Э. Мкртчян

Санкт-Петербург  
2024

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** дисциплины «Экологический мониторинг окружающей среды» - заложить у обучающихся знания о естественных колебаниях и изменениях состояния среды, что позволит:

- 1) оценить показатели состояния функциональной целостности экосистем и среды обитания человека;
- 2) выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются;
- 3) создать предпосылки для определения мер по исправлению создающихся негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб.

**Задачи** дисциплины – формирование навыков и умений по следующим направлениям деятельности:

- изучение системы методов наблюдения и наземного обеспечения экологического мониторинга;
- характеристика обратных связей и управления в системе экологического мониторинга; изучение методов контроля;
- ознакомление с биомониторингом в оценке качества среды;
- приобретение знаний о мониторинге состояния водных ресурсов;
- приобретение знаний о мониторинге состояния лесного фонда;
- приобретение знаний о мониторинге состояния сельскохозяйственных земель;
- приобретение знаний о мониторинге состояния геологической среды;
- приобретение знаний о мониторинге состояния биологических ресурсов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

### - профессиональные компетенции (ПК):

- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):

ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.

ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.

ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.03 «Экологический мониторинг окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 «Биология». Осваивается в 3 семестре.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестр   |
|--|-------------|-----------|
|  |             | 3         |
| <b>Аудиторные занятия</b>                                      | <b>52</b>   | <b>52</b> |
| Лекции, в том числе интерактивные формы                        | 18          | 18        |
| Практические занятия, в том числе интерактивные формы, из них: | 34          | 34        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                  | <b>92</b>   | <b>92</b> |
| Вид промежуточной аттестации                                   | Экзамен     | Экзамен   |
| Общая трудоемкость дисциплины                                  | 144 / 4     | 144 / 4   |

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**  
**5.1. Содержание дисциплины «Экологический мониторинг окружающей среды»**  
**для очной формы обучения**

| № | Содержание   | Формируемые компетенции  | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |    |    |
|---|--|--|---------|--|----|----|
|   |  |  |         | Л  | ПЗ | СР |
| 1 | Введение. Виды мониторинга и пути его реализации   | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.<br>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.<br>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности. | 3       | 2  | 4  | 8  |
| 2 | Система методов наблюдения и наземного обеспечения | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.  | 3       | 2  | 4  | 8  |

|   |                                 |   |   |   |   |   |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|
|   |                                 | <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p>  |   |   |   |   |
| 3 | Обратные связи и управление     | <p>- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):</p> <p>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.</p> <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p> | 3 | 2 | 4 | 8 |
| 4 | Методы контроля                 | <p>- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):</p> <p>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.</p> <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p> | 3 | 2 | 4 | 8 |
| 5 | Биомониторинг в оценке качества | <p>- Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических</p>  | 3 | 2 | 4 | 8 |

|   |                                  |  |   |   |   |   |
|---|----------------------------------|--|---|---|---|---|
|   | среды                            | исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.<br>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.<br>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.   |   |   |   |   |
| 6 | Экологический мониторинг океана  | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.<br>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.<br>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности. | 3 | 2 | 4 | 8 |
| 7 | Экологический мониторинг на суше | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.<br>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач   | 3 | 2 | 4 | 8 |

|    |  |  |   |   |   |    |
|----|--|--|---|---|---|----|
|    |  | исследования биосферных процессов.<br>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.  |   |   |   |    |
| 8  | Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.<br>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.<br>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности. | 3 | 2 | 2 | 8  |
| 9  | Экологическое моделирование и прогнозирование        | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.<br>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.<br>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности. | 3 | 2 | 2 | 8  |
| 10 | УИРС   | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и  | 3 |   | 2 | 20 |

|  |   |  |           |           |           |
|--|---|--|-----------|-----------|-----------|
|  | <p>вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3):</p> <p>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.</p> <p>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.</p> <p>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.</p> |  |           |           |           |
|  | Итого по 3 семестру   |  | <b>18</b> | <b>34</b> | <b>92</b> |



## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Методические указания для самостоятельной работы**

1. Иванов В. С. Методические указания для самостоятельной работе по дисциплине «Экологический мониторинг окружающей среды» [Электронный ресурс] : учебное пособие /Иванов В. С., Каурова З. Г. — Электрон. дан. — СПб.: Издательство ФГБОУ ВО «СПбГАВМ», 2020 г. – 65 с. — Режим доступа:

<https://lk.spbgavm.ru/course/view.php?id=200> (дата обращения: 21.06.2024)

2. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2020. – 67 с. – Режим доступа: <https://ebs.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 21.06.2024)

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Денисов, В.В. Экология и охрана окружающей среды. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Денисов, Т.И. Дровозова, Б.И. Хорунжий, О.Ю. Шалашова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 440 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91305> (дата обращения: 21.06.2024)

2. Машкин, В.И. Ресурсы животного мира [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Машкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97686> (дата обращения: 21.06.2024)

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Грушко, М.П. Прикладная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.П. Грушко, Э.И. Мелякина, И.В. Волкова, В.Ф. Зайцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101827> (дата обращения: 21.06.2024).

### **б) дополнительная литература**

1. Егоров, В.В. Теоретические основы биологии с введением в термодинамику живых систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Егоров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 204 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104870> (дата обращения: 21.06.2024)

2. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие; доп. УМО / под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с.

3. Сахно, Н.В. Основы общей и ветеринарной экологии. Техногенные болезни животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Сахно, О.В. Тимохин, Ю.А. Ватников, И.А. Туткышбай. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 372 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95146> (дата обращения: 21.06.2024)

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.
2. <http://vanat.cvm.umn.edu> – Анатомия животных университет Миннесота
3. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

### Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБ «СПБГУВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Университетская информационная система «РОССИЯ»
6. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
8. Российская научная Сеть
9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки»  
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий -

формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомится с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению

предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить выбрав один вариант.

## **10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной

необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

## 11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1 В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios>

### 11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| № п/п | Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения | Лицензия     |
|-------|--|--------------|
| 1     | MS PowerPoint  | 67580828     |
| 2     | LibreOffice  | свободное ПО |
| 3     | ОС Альт Образование 8  | ААО.0022.00  |
| 4     | АБИС "МАРК-SQL"  | 02102014155  |
| 5     | MS Windows 10  | 67580828     |
| 6     | Система КонсультантПлюс  | 503/КЛ       |
| 7     | Android ОС   | свободное ПО |

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|--|---|
| Экологический мониторинг окружающей среды                                 | 221 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | <i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, учебная доска.<br><i>Технические средства обучения:</i> телевизор, ноутбук.<br><i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> презентации по разделам |

|  | аттестации  | дисциплины.   |
|--|---|---|
|  | 226 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска.<br><i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> микропрепараты; плакаты по разделам биологии.                          |
|  | 206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы  | <i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья<br><i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду |
|  | 214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы  | <i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья<br><i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду |
|  | 324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                     | <i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения                                |
|  | Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования   | <i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели  |

Приложение 1 на 10 л.

Рабочую программу составили:

Доктор ветеринарных наук,

доцент

 М.Э. Мкртчян

Кандидат биол. наук

 З.Г. Каурова

Рецензент:

зав. каф. паразитологии им. В. Л. Якимова, д. б. н., профессор Л. М. Белова

Рецензия представлена в деканат факультета.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины»

**Кафедра биологии, экологии и гистологии**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

**Направление подготовки 06.04.01 Биология**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2024

Санкт-Петербург  
2024



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

| №   | Формируемые компетенции  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины             | Оценочное средство |
|-----|--|--|--------------------|
| 1.  | - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью программы (профилем) магистратуры) (ПК-3):<br>ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.<br>ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.<br>ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности. | Введение. Виды мониторинга и пути его реализации     | Тест               |
| 2.  |  | Система методов наблюдения и наземного обеспечения   | Тест               |
| 3.  |  | Обратные связи и управление                          | Тест               |
| 4.  |  | Методы контроля                                      | Тест               |
| 5.  |  | Биомониторинг в оценке качества среды                | Тест               |
| 6.  |  | Экологический мониторинг океана                      | Тест               |
| 7.  |  | Экологический мониторинг на суше                     | Тест               |
| 8.  |  | Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Тест               |
| 9.  |  | Экологическое моделирование и прогнозирование        | Тест               |
| 10. |  | УИРС   | Тест               |

### Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

| №  | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в фонде |
|----|----------------------------------|---|---|
| 1. | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий                     |

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

| Планируемые результаты освоения компетенции   | Уровень освоения   |   |   |  | Оценочное средство  |       |
|---|--|---|---|--|---|-------|
|   | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо  | отлично  |   |       |
| - Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3): |  |   |   |  |   |       |
| ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.  | допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя. | ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка. | ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка. | ответ дан с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя. | ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок. | Тесты |
| ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.  | допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя. | ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка. | ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка. | ответ дан с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно                              | ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок. | Тесты |

|   |  |   |  |   |       |
|---|--|---|--|---|-------|
|   |  |   | по требованию преподавателя.   |   |       |
| ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности. | допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя. | ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка. | ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя. | ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок. | Тесты |

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

##### **3.1.1. Тесты**

##### **Формируемая компетенция:**

Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3).

ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.

1. Основными функциями мониторинга являются:

1. наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды
2. управление качеством окружающей среды
3. изучение состояния окружающей среды
4. наблюдение за состоянием окружающей среды
5. анализ объектов окружающей среды

2. Мониторинг, позволяющий оценить экологическое состояние в цехах и на промышленных площадках, называется:

1. Глобальный
2. Региональный
3. детальный
4. локальный
5. биосферный

3. Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье:

1. биоэкологический
2. климатический
3. геоэкологический
4. геосферный

4. Основные гигиенические нормативы для химических загрязнений – это:

1. ПДУ
2. ПДК
3. ПДС
4. ПДВ
5. ВСС

5. Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов, называется:

1. аэрокосмическим
2. колориметрическим
3. титриметрических
4. биоиндикационным
5. вольтамперометрическим

ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.

6. Наиболее опасные для здоровья человека инфразвуковые колебания с частотой:

1. 0-20 Гц
2. 7-12 Гц
3. 200-2000 Гц
4. 2000-20000 Гц
5. более 20000 Гц

7. Лазерные лучи в первую очередь вызывают поражение:

1. слухового аппарата
2. сетчатки глаз
3. сердечно-сосудистой системы
4. мозга

8. Уровень шума нормируется значением:

1. ПДК
2. ПДУ
3. ПДВ
4. ПДС
5. ПДД

9. Акустические загрязнения вызывают:

1. Поражение органов слуха
2. Лучевую болезнь
3. Ослабление конечностей
4. Потерю аппетита
5. Потерю зрения

10. Для регистрации лазерных излучений и измерения их параметров используют:

1. шумомеры
2. люксометры
3. калориметрические дозиметры
4. Фотоэлектроколориметры (ФЭК)
5. хроматографы

ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.

11. Разрушение отходов под действием бактерий называется:

1. Биоаккумуляция
2. Биодegradация
3. Биоконцентрирование
4. Биозонирование
5. Биоиндикация

12. Метод для оценки состояния окружающей среды, где используют видеосъемку со спутниковых систем называется:

1. Биоиндикационный
2. Аэрокосмический (Динамический)
3. Титриметрический

- 4. Электрохимический
- 5. Колориметрический

13. Назовите металл, который вызывает болезнь «Митимато»

- 1. Железо
- 2. Мышьяк
- 3. Ртуть
- 4. Свинец
- 5. Кадмий

14. Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:

- 1. аэрокосмическим
- 2. колориметрическим
- 3. титриметрических
- 4. биоиндикационным
- 5. вольтамперометрическим

15. К инфразвуку относятся акустические колебания с частотой:

- 1. 0-20 Гц
- 2. 20-200 Гц
- 3. 200-2000 Гц
- 4. 20-20000 Гц
- 5. более 20000 Гц

### **3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

#### **3.2.1. Вопросы к экзамену**

##### **Формируемая компетенция:**

Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3).

ПК-3.1. Использует методы научного эксперимента в лабораториях, полевых и промышленных условиях.

- 1. В каком году состоялась Стокгольмская конференция, что отражено в ее программе?
- 2. Назовите классическое определение экологического мониторинга.
- 3. В чем отличие экологического мониторинга от экологического контроля?
- 4. Назовите задачи экологического контроля.
- 5. Каковы основные направления деятельности мониторинга?
- 6. Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
- 7. Охарактеризуйте (кратко): базовый (фоновый) мониторинг; глобальный мониторинг; региональный мониторинг; локальный мониторинг; импактный мониторинг.
- 8. Приведите классификацию экологического мониторинга по методам ведения и объектам наблюдения.
- 9. Какова структура системы мониторинга изменений природной среды (блок-схема)?
- 10. Какие связи в системе мониторинга являются прямыми, какие обратными?
- 11. Место мониторинга в системе управления состоянием природной среды.

12. Охарактеризуйте систему методов наблюдения и наземного обеспечения государственного экологического мониторинга.
13. Когда организована и на чем базируется Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды в РФ?
14. Какие федеральные министерства и ведомства осуществляют контроль за состоянием окружающей среды и источниками воздействия?
15. В чем заключаются недостатки функционирования ОГСНК (ЕГСЭМ) в РФ?
16. Как организована сеть пунктов режимных наблюдений в РФ.
17. Каковы результаты мониторинга состояния природной среды на территории РФ по данным многолетнего наблюдения (общие тенденции изменений)?

ПК-3.2. Применяет системный подход при формулировке задач исследования биосферных процессов.

18. Какие панъевропейские программы экологического мониторинга поддерживаются Россией?
19. Определение приоритетов при организации систем мониторинга.
20. Дайте понятие о биоиндикаторах.
21. Приведите классификацию биоиндикаторов.
22. Какие организмы (позвоночные, беспозвоночные, растения) являются биоиндикаторами состояния водной среды?
23. Какие методы биологического тестирования применяют для оценки уровня токсического загрязнения природных вод?
24. Какие составляющие включает в себя экологический мониторинг океана.
25. Какие биологические объекты оптимальны при проведении экологического мониторинга океана?
26. В каких направлениях развивается антропогенная экология океан?
27. Дайте определение ассимиляционной емкости океана?
28. Перечислите ведущие механизмы устойчивости морских экосистем к загрязнению.
29. Каковы результаты мониторинга прибрежных экосистем Японского моря?
30. Охарактеризуйте абиотический и биотический мониторинг на суше.
31. Какие разделы включает программа фонового экологического мониторинга?
32. Охарактеризуйте тропосферу как составную часть биосферы.
33. Как организован мониторинг атмосферы?
34. Каковы источники загрязнения атмосферного воздуха?
35. Приведите критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.
36. Как организованы посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха?
37. Как организована автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды?
38. Как производится отбор проб атмосферного воздуха для анализа?
39. Как производится сбор и обработка данных о загрязнении атмосферного воздуха?
40. Как осуществляется моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе?
41. Как осуществляется прогноз загрязнения атмосферы?
42. Перечислите основные механизмы ассимиляции вредных веществ в наземных экосистемах в различных ландшафтных зонах России?

ПК-3.3. Использует современную аппаратуру и вычислительные комплексы в своей профессиональной деятельности.

43. В результате каких процессов происходят разрушение или трансформация загрязняющих веществ в воздухе, в воде и в почве?

44. Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к химическому загрязнению.
45. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями?
46. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?
47. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?
48. В чем состоят основные проблемы водной мелиорации?
49. В чем заключаются основные проблемы организации мониторинга водных объектов, в том числе и трансграничных водных объектов?
50. Какие основные функции выполняют леса I группы?
51. Перечислите источники радиационного загрязнения природной среды.
52. Как представлена система радиационного мониторинга?
53. В чем заключается экологическое моделирование и прогнозирование?
54. Как осуществляется общественный экологический мониторинг?

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

##### Критерии оценки знаний при проведении экзамена:

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в 44 ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. –

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей,



обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## **5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

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

|   |  |
|---|--|
| Для лиц с нарушениями зрения:                       | – в печатной форме увеличенным шрифтом,<br>– в форме электронного документа. |
| Для лиц с нарушениями слуха:                        | – в печатной форме,<br>– в форме электронного документа.                     |
| Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата | – в печатной форме, аппарата:<br>– в форме электронного документа.           |

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

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

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.