




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

 О.В. Нестерова  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института Мирового океана

 К.А. Винников

« 5 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах  
Направление подготовки 06.03.02 Почвоведение  
(Биогеохимия)  
Форма подготовки: очная

курс 3 семестр 6

лекции 48 час.

практические занятия 32 час.

лабораторные работы 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 80 час.

самостоятельная работа 64 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час (если экзамен предусмотрен).

зачет 6 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» для студентов 3 курса направления подготовки 06.03.02 Почвоведение, профиль «Биогеохимия», в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 919.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения протокол от «1» сентября 2022 г. № 1/а

И.о. зав.кафедрой почвоведения ИМО Б.Ф. Пшеничников

Составители: Бовсун М. А.

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах»:

Цель: формирование знаний о продуцировании, накоплении, перераспределении и трансформации парниковых газов в различных природных и антропогенных экосистемах.

Задачи:

- сформировать у студентов базовые знания о парниковых газах как объекте исследования.
- сформировать знания о циклах парниковых газов в различных природных и антропогенных экосистемах (в том числе в системе почва-атмосфера и океан-атмосфера);
- познакомить студентов с основными методами и методологией исследования парниковых газов.

В результате изучения дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

| Тип задач                | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--------------------------|--|---|
| научно-исследовательский | <b>ПК-1</b><br>Способен к анализу состояния объектов окружающей среды с учетом существующей антропогенной нагрузки и природно-климатическими особенностями Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв | ПК-1.1 – выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв; |
|                          |  | ПК-1.2. использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды;                                  |
|                          |  | ПК-1.3. Проектирует и проводит почвенные и почвенно-экологические исследования за счет использования специализированных профессиональных теоретических и практических знаний.                             |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)                                      |
|---|---|
| ПК-1.1 – выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических | <b>Знает:</b> основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки.        |
|   | <b>Умеет:</b> оценить антропогенную нагрузку с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока. |

|   |  |
|---|--|
| особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв;   | <b>Владеет:</b> основными методами мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.  |
| ПК-1.2. использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды;      | <b>Знает:</b> перечень современного оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.   |
|   | <b>Умеет:</b> использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.                                       |
|   | <b>Владеет:</b> навыками для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.   |
| ПК-1.3. Проектирует и проводит почвенные и почвенно-экологические исследования за счет использования специализированных профессиональных теоретических и практических знаний. | <b>Знает:</b> виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв   |
|   | <b>Умеет:</b> оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.  |
|   | <b>Владеет:</b> методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы. |

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

| Обозначение | Виды учебных занятий и работы обучающегося  |
|-------------|---|
| Лек         | Лекции  |
| Пр          | Практические занятия  |
| СР:         | Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения  |
| Контроль    | Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации |

Структура дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах»:

Форма обучения – очная.

| №      | Наименование раздела дисциплины                           | Семестр | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося |     |    |    |          | Формы промежуточной аттестации |
|--------|---|---------|---|-----|----|----|----------|--------------------------------|
|        |   |         | Лек   | Лаб | Пр | СР | Контроль |                                |
| 1      | Раздел 1. Парниковые газы как предмет изучения            | 6       | 12  | -   |    |    |          | УО-1; ПР-2                     |
| 2      | Раздел 2. Эмиссия парниковых газов в наземных экосистемах | 6       | 12  | -   |    |    |          | УО-1; ПР-2; ПР-4               |
| 3      | Раздел 3. Выбросы парниковых газов в морских экосистемах  | 6       | 12  | -   |    |    |          | УО-1; ПР-2                     |
| 4      | Раздел 4. Глобальное потепление и Footprint               | 6       | 12  | -   |    |    |          | УО-1; ПР-2                     |
| 5      | Постановка опыта по изучению потоков парниковых газов.    | 6       |   | -   | 32 |    |          | ПР-7                           |
| Итого: |   |         | 48  | -   | 32 | 64 |          |                                |

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекционные занятия (48 час.)**

#### **Раздел 1. Парниковые газы как предмет изучения (12 час.)**

Тема 1. Парниковые газы как предмет изучения (4 часа)

Тема 2. Парниковые газы в жизни планеты (4 часа).

Тема 3. Основные понятия тематики (4 часа).

#### **Раздел 2. Эмиссия парниковых газов в наземных экосистемах (12 час.)**

Тема 1. «Дыхание почв» (6 час.).

Тема 2. Циклы парниковых газов в процессе газообмена между почвой и атмосферой (6 час.).

#### **Раздел 3. Выбросы парниковых газов в морских экосистемах (12 час.)**

Тема 1. Океан. Как океан влияет на климат и парниковые газы? (4 часа).

Тема 2. Циклы парниковых газов в процессе газообмена между океаном и атмосферой (4 часа).

Тема 3. Методы измерения и расчета потоков парниковых газов (4 часа).

#### **Раздел 4. Углеродная нейтральность и Footprint (12 час.)**

Тема 1. Углеродные калькуляторы (4 часа).

Тема 2. Климатические проекты (4 часа).

Тема 3. Нормативно-правовое обеспечение углеродной нейтральности (4 часа).

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практическая работа (32 час.)**

Практическая часть курса включает постановку лабораторного или полевого опыта по изучению газообмена в системе почва-атмосфера или океан-атмосфера (32 часа).

Тематика и протокол опыта определяются преподавателем непосредственно в течение ведения курса и зависят от материально-технического обеспечения и наиболее актуальных исследовательских задач.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа включает учебную деятельность, осуществляемую без непосредственного руководства педагога, но под его под его контролем.

Целью самостоятельной работы является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе практических занятий, развитие познавательных способностей.

Задачами самостоятельной работы является формирование навыков сбора, обобщения и анализа теоретического и практического материала.

В процессе подготовки самостоятельной работы студент учится:

- 1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
- 2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;

**Самоподготовка включает такие виды деятельности как:**

- 1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;
- 2) работа с первоисточниками;
- 3) подготовка рефератов и докладов на их основании;
- 4) подготовка к опросам, собеседованию, самостоятельным и контрольным работам, подготовка к зачету.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **Основная литература**

1. Парадоксы климата. Ледниковый период или обжигающий зной? / Кароль И. Л., Киселев А. А. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013. – 288 с.
2. Дыхание почв / Заварзин Г. А., Кудеяров В. Н. – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1993. – 144 с. Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/i/jE5zwQlt3GUSvz>
3. Микробная трансформация парниковых газов в почвах / А. Л. Степанов; МГУ им. М. В. Ломоносова, Фак-т почвоведения, Российский фонд фундаментальных исследований. — Москва: ГЕОС, 2011. — 190 с. Режим доступа: [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_1780181#15](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1780181#15)

### Дополнительная литература

1. Физические проблемы экологии: [учебное пособие] / Э. Бринкман; пер. с англ. А. Д. Калашникова; доп. В. В. Тетельмина; [автор предисловия А. Д. Калашников]. — Долгопрудный: Интеллект, 2012. — 287 с. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=193222>
2. Метод турбулентных пульсаций. Краткое практическое руководство / Бурба Г. Г., Курбатова Ю. А., Куричева О. А., Авилова В. К., Мамкин В. В. - М.: Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. – 2016. – 230 с. Режим доступа: <https://labinstruments.ru/upload/5a15439594ac8-li-cor-eddy-covariance-method-book-2016-russian-min.pdf>
3. Радиационные факторы и доказательная база современных изменений климата: монография / Логинов В.Ф. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 266 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11495.html> (дата обращения: 13.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины           | Код и наименование индикатора достижения  | Результаты обучения  | Оценочные средства  |                          |
|-------|--|---|--|---|--------------------------|
|       |  |   |  | текущий контроль  | Промежуточная аттестация |
| 1     | Раздел № 1<br>Парниковые газы как предмет изучения | ПК-1.3.<br>Проектирует и проводит почвенные и почвенно-экологические исследования за счет использования специализированных профессиональных теоретических и | <b>Знает:</b> виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв<br><b>Умеет:</b> оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.<br><b>Владеет:</b> методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом | УО-1<br>собеседование / устный опрос ПР-2<br>контрольная работа | -                        |

|   |  |   |  |   |   |
|---|--|---|--|---|---|
|   |  | практических знаний.  | природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы.   |   |   |
| 2 | Раздел № 2.<br>Эмиссия парниковых газов в наземных экосистемах | ПК-1.1 – выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв; | <b>Знает:</b> основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки.<br><b>Умеет:</b> оценить антропогенную нагрузку с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.<br><b>Владеет:</b> основными методами мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.   | УО-1 собеседование / устный опрос ПР-2 контрольная работа; ПР-4 реферат | - |
|   |  | ПК-1.2. использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды;                                  | <b>Знает:</b> перечень современного оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.<br><b>Умеет:</b> использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.<br><b>Владеет:</b> навыками для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды. |   |   |
|   |  | ПК-1.3. Проектирует и проводит почвенные и почвенно-экологические исследования за счет использования специализированных профессиональных теоретических и практических знаний.                             | <b>Знает:</b> виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв<br><b>Умеет:</b> оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.<br><b>Владеет:</b> методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы.                                      |   |   |



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Раздел № 3.<br>Выбросы парниковых газов в морских экосистемах | ПК-1.1 – выбирает основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока с целью сохранения плодородия почв; | <b>Знает:</b> основные методы мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки.<br><b>Умеет:</b> оценить антропогенную нагрузку с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.<br><b>Владет:</b> основными методами мониторинга объектов окружающей среды и оценки антропогенной нагрузки с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока.   | УО-1<br>собеседование / устный опрос ПР-2<br>контрольная работа | - |
|   |   | ПК-1.2. использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды;                                  | <b>Знает:</b> перечень современного оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.<br><b>Умеет:</b> использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды.<br><b>Владет:</b> навыками для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при мониторинге объектов окружающей среды. |   |   |
|   |   | ПК-1.3. Проектирует и проводит почвенные и почвенно-экологические исследования за счет использования специализированных профессиональных теоретических и практических знаний.                             | <b>Знает:</b> виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв<br><b>Умеет:</b> оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.<br><b>Владет:</b> методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы.                                      |   |   |
| 4 | Раздел № 4.<br>Углеродная                                     | ПК-1.3. Проектирует и проводит почвенные и  | <b>Знает:</b> виды антропогенной нагрузки, влияющей на биоразнообразие и плодородие почв  | УО-1<br>собеседование / устный                                  | - |

|  |                           |  |   |                               |  |
|--|---------------------------|--|---|-------------------------------|--|
|  | нейтральность и Footprint | почвенно-экологические исследования за счет использования специализированных профессиональных теоретических и практических знаний. | <b>Умеет:</b> оценивать состояние объектов окружающей среды и виды антропогенной нагрузки по результатам мониторинговых исследований.<br><b>Владеет:</b> методикой оценки состояния объектов окружающей среды по результатам мониторинговых исследований, с учетом природно-климатических особенностей Дальнего Востока и современной нормативно-правовой базы. | опрос ПР-2 контрольная работа |  |
|--|---------------------------|--|---|-------------------------------|--|

## V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

4. Парадоксы климата. Ледниковый период или обжигающий зной? / Кароль И. Л., Киселев А. А. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013. – 288 с.
5. Дыхание почв / Заварзин Г. А., Кудеяров В. Н. – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1993. – 144 с. Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/i/jE5zwQlt3GUSvz>
6. Микробная трансформация парниковых газов в почвах / А. Л. Степанов; МГУ им. М. В. Ломоносова, Фак-т почвоведения, Российский фонд фундаментальных исследований. — Москва: ГЕОС, 2011. — 190 с. Режим доступа: [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_1780181#15](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1780181#15)

### Дополнительная литература

1. Физические проблемы экологии: [учебное пособие] / Э. Бринкман; пер. с англ. А. Д. Калашникова; доп. В. В. Тетельмина; [автор предисловия А. Д. Калашников]. — Долгопрудный: Интеллект, 2012. — 287 с. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=193222>
2. Радиационные факторы и доказательная база современных изменений климата: монография / Логинов В.Ф. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 266 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11495.html> (дата обращения: 13.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

#### «Интернет»

Свободный доступ к электронной библиотеке ДВФУ через сеть Интернет, ресурсы Научной электронной библиотеки – e-LIBRARY.

Свободный доступ к электронной библиотеке МГУ через сеть Интернет, ресурсы Научной электронной библиотеки МГУ [www.pochva.com](http://www.pochva.com).

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате изучения курса «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» студент должен овладением необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками. Данный результат может быть достигнут только после значительных усилий. При этом важное значение имеют не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация труда студента, и прежде всего правильная организация времени.

По каждой теме дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. чтение лекций, разработка сообщения доклада, вопросы для контроля знаний. Время на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану данной специальности.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, типовые задания для контрольных работ, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей учебной программы дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Освоение дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов).

2. Изучение методических рекомендаций по самостоятельной работе студентов.

3. Важнейшей составной частью освоения дисциплины является посещение лекций (обязательное) и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с экономическими словарями, учебными пособиями и научными материалами.

4. Активная работа на занятиях, включающая:

- повторение материала по теме семинара;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями преподавателя по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях и научных материалах;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- выписывание основных терминов по теме, нахождение их объяснения в экономических словарях и энциклопедиях и ведение глоссария;
- составление конспекта, текста доклада, при необходимости, плана ответа на основные вопросы практического занятия, составление схем, таблиц;
- посещение консультаций преподавателя с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к занятию, передаче контрольных заданий.

5. Подготовка к контрольным работам.

6. Самостоятельная проработка тем, не излагаемых на лекциях.

7. Подготовка к зачету (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах».

При непосещении студентом определенных занятий по уважительной причине студентом отрабатывается материал на занятиях, при этом баллы за данное занятие не снижаются. Если же уважительность пропущенного занятия студентом документально не подтверждается, в таких случаях баллы по успеваемости снижаются, согласно политики дисциплины. В целях уточнения материала по определенной теме студент может посетить часы консультации преподавателя, согласно графику, утвержденного на кафедре. По окончании

курса студент проходит промежуточный контроль знаний по данной дисциплине в форме зачета.

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану лабораторного или полевого исследования, конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу с первоисточниками, подготовку докладов, решение задач и проблемных ситуаций.

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Задачей практического занятия является формирование у студентов навыков самостоятельного постановки лабораторного или полевого исследования по тематике, умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида занятий является проведение лабораторного или полевого опыта, изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов. В процессе подготовки к практическим занятиям студент учится:

- 1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
- 2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;
- 3) ставить цели и задачи, решаемые в рамках лабораторных или полевых опытов/экспериментов;
- 4) собирать, обрабатывать и анализировать фактический материал, собранные в результате исследования.

Самоподготовка к практическим занятиям включает такие виды деятельности как:

- 1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;
- 2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);
- 4) подготовка к опросам и контрольным работам и зачету.

Результатом практической работы является защита отчета по научно-исследовательской работе в виде доклада, который должен отражать все разделы необходимые для научного исследования, а именно:

- актуальность исследования;

- цель и задач;
- объекты и методы;
- результаты исследования (в данный раздел возможно включение обсуждения полученных результатов, то есть их сравнение с уже известными научными данными, выражение своего мнения о результатах);
- заключение или выводы.

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (проявляя себя в роли докладчика и в роли оппонента, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнять контрольные работы, написание и защита доклада, конспектов;
- 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц;
- 5) выполнение и защита материала, освоенного в результате практических занятий.

Подготовка к зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Систематическая и своевременная работа по освоению материалов по дисциплине «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» становится залогом получения высокой оценки знаний (в соответствии с рейтинговой системой оценок).

Таким образом, зачет выставляется без опроса – по результатам работы студента в течение семестра. Для этого студенту необходимо посетить все практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные (не менее 51% правильных ответов), самостоятельные работы, предоставить и защитить работу по практическим занятиям, устно доказать знание основных понятий и терминов по дисциплине «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах».

Студенты, не прошедшие по рейтингу, готовятся к зачету согласно вопросам к зачету, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины,
- ответить на вопросы теста (фонд тестовых заданий).

В билете по дисциплине «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» предлагается два задания в виде теоретических вопросов.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предоставление и успешная защита результатов практической работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Для проведения лекционных занятий используются специализированное оборудование (средства для видеопросмотра, компьютеры и офисная техника), учебный класс. Для проведения практических занятий необходима научная лаборатория, оснащенная климатическим оборудованием. Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть, также он должен быть оснащён аудиовизуальной техникой для показа лекционного материала и презентаций студенческих работ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- специально оборудованные кабинеты и аудитории, лаборатории;
- классы компьютерной техники;

Возможно проведение текущего, промежуточного и итогового контроля в форме компьютерного тестирования, как при помощи типовых тестов, так и при помощи тестовых вопросов, разработанных на кафедре. При наличии проектора основные положения лекций поддерживаются Power Point презентациями.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Контрольная работа (ПР-2)

2. Реферат (ПР-4)

3. Отчет по научно-исследовательской работе (ПР-7)

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (6-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса.

#### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная) утверждается на заседании кафедры почвоведения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к зачету с сопровождающими.



При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено», «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

## Оценочные средства для текущего контроля

### Бланк вопросов для собеседования

1. **Что такое парниковые газы?**
2. Какие существуют парниковые газы?
3. Что такое потенциал глобального потепления?
4. Периоды жизни парниковых газов в атмосфере.
5. Чем отличаются понятия климат и погода?
6. Как климат связан с парниковыми газами? Парниковый эффект.
7. Климатическая система Земли.
8. Структура и состав атмосферы.
9. Озон. Озоновый слой и «озоновые дыры».
10. Солнечная радиация и радиационный баланс.
11. Прогнозные теории глобального потепления.
12. Циклы Миланковича.
13. Природные источники парниковых газов.
14. Антропогенные источники парниковых газов.
15. Основные понятия, связанные с глобальными циклами парниковых газов.
16. «Дыхание почв». Что это такое?
17. Естественные факторы, влияющие на «дыхание почв».
18. Антропогенные факторы, влияющие на «дыхания почв».
19. Способы регулирования «дыхания почв».
20. Роль микробной деятельности в цикле углекислого газа.
21. Роль микробной деятельности в цикле метана.
22. Роль микробной деятельности в цикле азота.
23. Глобальный цикл углекислого газа в наземных экосистемах.
24. Глобальный цикл метана в наземных экосистемах.
25. Глобальный цикл азота в наземных экосистемах.
26. Методы оценки парниковых газов в наземных экосистемах.
27. Как океан связан с климатом Земли?
28. Источники парниковых газов в океане.
29. Глобальный цикл углекислого газа в морских экосистемах.
30. Глобальный цикл метана в морских экосистемах.
31. Глобальный цикл азота в морских экосистемах.
32. Методы количественной оценки парниковых газов в морских экосистемах.
33. Методы расчета потока парниковых газов.

34. Что такое углеродная нейтральность?
35. Углеродная нейтральность в современном обществе.
36. Что такое углеродный след?
37. Углеродные калькуляторы.
38. Возобновляемые источники энергии.
39. Углеродные рынки.
40. Что такое климатические проекты?
41. Основные климатические нормативно-правовые документы.

*Ключи правильных ответов (включая критерии оценки) на вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):*

Ответ к вопросу 1.

Парниковый газ (ПГ или ПГ) - это газ, который поглощает и излучает лучистую энергию в тепловом инфракрасном диапазоне, вызывая парниковый эффект.

Основными парниковыми газами в атмосфере Земли являются водяной пар (H<sub>2</sub>O), углекислый газ (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закись азота (N<sub>2</sub>O) и озон (O<sub>3</sub>), фторированные газы.

Таблица – Критерии оценки вопросов для собеседования

| Уровень освоения  | Критерии оценки результатов обучения  | Кол-во баллов |
|-------------------|---|---------------|
| <i>Повышенный</i> | Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа | 100 – 86      |
| <i>Базовый</i>    | Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа   | 85 – 76       |
| <i>Пороговый</i>  | Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ   | 75 – 61       |

|                      |   |        |
|----------------------|---|--------|
| Уровень не достигнут | Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе | 60 – 0 |
|----------------------|---|--------|

### Комплект типовых заданий для контрольной работы

1. Перечислите известные парниковые газы.
2. Дайте определение парникового эффекта.
3. **Что такое альбедо?**
4. Что такое поток газа?
5. Что такое резервуар газа?
6. Циклы Миланковича и их связь с глобальным потеплением.
7. В чем разница между климатом и погодой?
8. Основные антропогенные источники парниковых газов.
9. Основные природные источники парниковых газов.
10. Потенциалы глобального потепления парниковых газов.

*Ключи правильных ответов (включая критерии оценки) на задания контрольной работы:*

#### 1. Что такое альбедо?

Альбедо – это отношение потока отраженной данной поверхностью радиации к потоку падающей радиации, выраженное в долях единицы или в процентах.

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

| Уровень освоения  | Критерии оценки результатов обучения  | Кол-во баллов |
|-------------------|---|---------------|
| <i>Повышенный</i> | Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа | 100 – 86      |
| <i>Базовый</i>    | Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа   | 85 – 76       |

|                             |   |         |
|-----------------------------|---|---------|
| <i>Пороговый</i>            | Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ | 75 – 61 |
| <i>Уровень не достигнут</i> | Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе   | 61 – 0  |

### **Отчет по научно-исследовательской работе**

*Ключи правильных ответов (включая критерии оценки) на отчет по научно-исследовательской работе:*

В отчетной работе по результатам практических занятий должны присутствовать разделы:

- название работы, соответствующее поставленной цели;
- введение, включающее актуальность исследования (с указанием литературных источников), цель, задачи;
- объекты и методы исследования. Раздел подразумевает подробное описание объекта и всех используемых методов в процессе исследования;
- результаты исследования. В разделе необходимо представить полученных материал в виде табличной или графической формы, описать и проанализировать полученный результат;
- заключение или выводы.

Все разделы четко сформулированы, возможна рубрикация внутри разделов на подразделы.

По текстовому варианту отчетной работы сделана презентация, необходимыми слайдами в которой являются: название, актуальность, цель, задачи, объекты, методы, слайды с результатами научно-исследовательской части, выводы.

Таблица – Критерии оценки отчета по научно-исследовательской работе

| Уровень освоения | Критерии оценки результатов обучения | Кол-во баллов |
|------------------|--------------------------------------|---------------|
|------------------|--------------------------------------|---------------|

|                             |   |          |
|-----------------------------|---|----------|
| <i>Повышенный</i>           | Студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрированы знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет | 100 – 86 |
| <i>Базовый</i>              | Работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет  | 85 – 76  |
| <i>Пороговый</i>            | Проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы   | 75 – 61  |
| <i>Уровень не достигнут</i> | Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы  | 60 – 0   |

## Бланк вопросов к зачету

### **Что такое парниковые газы?**

Какие существуют парниковые газы?

Что такое потенциал глобального потепления?

Периоды жизни парниковых газов в атмосфере.

Чем отличаются понятия климат и погода?

Как климат связан с парниковыми газами? Парниковый эффект.

Климатическая система Земли.

Структура и состав атмосферы.

Озон. Озоновый слой и «озоновые дыры».

Солнечная радиация и радиационный баланс.

Прогнозные теории глобального потепления.

Циклы Миланковича.

Природные источники парниковых газов.

Антропогенные источники парниковых газов.

Основные понятия, связанные с глобальными циклами парниковых газов.

«Дыхание почв». Что это такое?

Естественные факторы, влияющие на «дыхание почв».

Антропогенные факторы, влияющие на «дыхания почв».

Способы регулирования «дыхания почв».

Роль микробной деятельности в цикле углекислого газа.

Роль микробной деятельности в цикле метана.

Роль микробной деятельности в цикле азота.

Глобальный цикл углекислого газа в наземных экосистемах.

Глобальный цикл метана в наземных экосистемах.

Глобальный цикл азота в наземных экосистемах.

Методы оценки парниковых газов в наземных экосистемах.

Как океан связан с климатом Земли?

Источники парниковых газов в океане.

Глобальный цикл углекислого газа в морских экосистемах.

Глобальный цикл метана в морских экосистемах.

Глобальный цикл азота в морских экосистемах.

Методы количественной оценки парниковых газов в морских экосистемах.

Методы расчета потока парниковых газов.

Что такое углеродная нейтральность?

Углеродная нейтральность в современном обществе.

Что такое углеродный след?

Углеродные калькуляторы.

Возобновляемые источники энергии.

Углеродные рынки.

Что такое климатические проекты?

Основные климатические нормативно-правовые документы.

*Ключи правильных ответов (включая критерии оценки) на вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):*

Ответ к вопросу 1.

Парниковый газ (ПГ или ПГ) — это газ, который поглощает и излучает лучистую энергию в тепловом инфракрасном диапазоне, вызывая парниковый эффект.

Основными парниковыми газами в атмосфере Земли являются водяной пар ( $H_2O$ ), углекислый газ ( $CO_2$ ), метан ( $CH_4$ ), закись азота ( $N_2O$ ) и озон ( $O_3$ ), фторированные газы.

Таблица – 2.2. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для промежуточной аттестации по дисциплине «Эмиссия парниковых газов в наземных и морских экосистемах»

| Уровни достижения результатов обучения |   |
|--|---|
| <i>Промежуточная аттестация</i>        | Требования к сформированным компетенциям  |
| «зачтено»                              | Способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Может допускать единичные ошибки в решении проблем, но в большинстве случаев не возникает сложностей с их решением. Успешно защищена письменная и презентационная работа по практической части занятий. Допускаются несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| «не зачтено»                           | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Не защищена письменная и презентационная работа по практической части занятий.   |