

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Направление и направленность (профиль)  
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экологический мониторинг» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Natalya.Ivanenko@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 21.04.2023 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1576081941       |
| Номер транзакции                          | 0000000000B14E12 |
| Владелец                                  | Иваненко Н.В.    |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Целью** освоения учебной дисциплины является формирование у студента общепрофессиональных и профессиональных компетенций в результате приобретения знаний теоретических основ экологического мониторинга, умений анализировать экологическую информацию и овладения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации.

**Задачи дисциплины** – обеспечить студента базовыми знаниями об основных теоретических и прикладных направлениях экологического мониторинга; привить студентам умение и навыки собирать, анализировать информацию о состоянии окружающей среды и прогнозировать изменения состояния окружающей среды в будущем.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                   | Код и формулировка компетенции                                                                                       | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                       | Результаты обучения по дисциплине |                         |                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            | Код результата                    | Формулировка результата |                                                                                                                                                                                                                          |
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1к :<br>Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга | РД1                               | Знание                  | теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методической базы, порядка выполнения работ, протоколирования этапов эксперимента) |
|                                                 |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            | РД2                               | Умение                  | реализовывать программу экологического мониторинга                                                                                                                                                                       |
|                                                 |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            | РД3                               | Навык                   | проведения геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, систематизации и анализа специальной литературы                                   |
|                                                 |                                                                                                                      | ОПК-3.2к :<br>Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных                                                                                                            | РД4                               | Знание                  | этапов полевых исследований, полевой документации                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |      |        |                                                                                                                                                                      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД5  | Умение | планировать проведение полевых работ в рамках поставленных задач                                                                                                     |
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД6  | Навык  | применения методов полевых исследований                                                                                                                              |
|  |                                                                                                                                                   | ОПК-3.5к :<br>Использует стандартные методики при решении профессиональных задач                                                                                                          | РД7  | Знание | методик организации наблюдений, проведения пробоотбора и пробоподготовки, устройств и аппаратуры пробоотбора, а также методов и средств мониторинга окружающей среды |
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД8  | Умение | использовать специальные методики при осуществлении эксперимента                                                                                                     |
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД9  | Навык  | проведения оценки и анализа опасности вредных веществ, опасных факторов окружающей среды                                                                             |
|  | ОПК-6 : Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности | ОПК-6.1к :<br>Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме                                                 | РД10 | Знание | установленных требований оформления отчетной документации                                                                                                            |
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД11 | Умение | соблюдать установленные требования при составлении аналитического отчета по результатам эксперимента, а также материалы к публичной защите результатов работы        |
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД12 | Навык  | систематизации информации для выполнения отчета по результатам проделанных работ                                                                                     |
|  |                                                                                                                                                   | ОПК-6.2к :<br>Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе | РД13 | Знание | способов представления результатов                                                                                                                                   |
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД14 | Умение | представить информацию в виде отчета, или тезисов доклада с учетом требований библиографической культуры                                                             |
|  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | РД15 | Навык  | представления результатов работы в виде доклада, презентации                                                                                                         |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО                       | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                |     | СРС | Форма аттес-тации |
|----------------------------------------|----------------|----------|------------------------------------|---------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-----|-------------------|
|                                        |                |          |                                    | (З.Е.)        | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-торная |     |     |                   |
|                                        |                |          |                                    |               |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА             | КСР |     |                   |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО            | Б1.Б     | 5                                  | 5             | 55                            | 18         | 0     | 36   | 1              | 0   | 125 | Э                 |

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы                                                                   | Код результата обучения                                       | Кол-во часов, отведенное на |      |     |     | Форма текущего контроля                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                 |                                                               | Лек                         | Прак | Лаб | СРС |                                                                                     |
| 1 | Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации                   | РД1                                                           | 2                           | 2    | 0   | 20  | Собеседование, ответы на контрольные вопросы                                        |
| 2 | Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | РД1, РД3, РД8                                                 | 2                           | 2    | 0   | 20  | Собеседование, ответы на контрольные вопросы                                        |
| 3 | Методы контроля                                                                 | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10, РД11, РД12 | 4                           | 4    | 16  | 40  | Собеседование - ответы на контрольные вопросы, защита отчета по лабораторной работе |
| 4 | Биомониторинг в оценке качества среды                                           | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10, РД11, РД12 | 2                           | 2    | 10  | 20  | Собеседование - ответы на контрольные вопросы, защита отчета по лабораторной работе |
| 5 | Экологический мониторинг океана                                                 | РД1, РД3, РД4, РД8                                            | 2                           | 2    | 0   | 11  | Собеседование, ответы на контрольные вопросы                                        |
| 6 | Экологический мониторинг на суше                                                | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10, РД11, РД12 | 2                           | 2    | 10  | 11  | Собеседование - ответы на контрольные вопросы, защита отчета по лабораторной работе |

|                         |                                                      |                         |           |           |           |            |                                               |
|-------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------------------------------------------|
| 7                       | Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | РД1, РД3, РД4, РД8, РД8 | 2         | 2         | 0         | 11         | Собеседование, ответы на контрольные вопросы. |
| 8                       | Экологическое моделирование и прогнозирование        | РД1, РД3, РД8, РД9      | 2         | 2         | 0         | 10         | Собеседование, ответы на контрольные вопросы  |
| <b>Итого по таблице</b> |                                                      |                         | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>143</b> |                                               |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации.*

Содержание темы: Определение экологического мониторинга и его задачи. Общие представления о мониторинге окружающей среды. Научные основы экологического мониторинга. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный. Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв. Фоновый мониторинг. Мониторинг загрязнения и источников загрязнения. Практическое занятие по теме "Основные положения экологического мониторинга".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - дискуссия (обсуждение по вопросам темы).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка практическому занятию (Раздел 1.1 "Экологический мониторинг" практикума "Экологический мониторинг").

*Тема 2 Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления.*

Содержание темы: Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы. Национальный мониторинг Российской Федерации. Структура системы мониторинга антропогенных изменений природной среды. Обратные связи и управление. Практическое занятие по теме "Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - дискуссия (обсуждение по вопросам темы).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическому занятию (раздел 1.2 "Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды" практикума "Экологический мониторинг").

*Тема 3 Методы контроля.*

Содержание темы: Формирование программ наблюдений. Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение. Отбор проб воздуха для определения химического состава атмосферных аэрозолей. Отбор проб атмосферных осадков. Отбор месячных проб атмосферных выпадений тяжелых металлов. Отбор проб снежного покрова. Отбор проб поверхностных и подземных вод. Отбор проб донных отложений. Отбор проб почвы. Отбор проб растительного материала. Отбор проб тканей животных. Оценка сопоставимости

результатов наблюдений на сети фоновых станций. Оценка сопоставимости результатов наблюдений за загрязнением объектов природной среды. Формы представления данных. Банки данных. Контроль качества наблюдений. Единицы измерения. Практические занятия по темам: "Производственный экологический мониторинг" и "Производственный экологический контроль" Лабораторные работы по теме "Почвенный мониторинг".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации; Лабораторные занятия: лабораторная работа; Практические занятия - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторной работе (Тема 2 "Почвенный мониторинг" практикума "Экологический мониторинг").

#### *Тема 4 Биомониторинг в оценке качества среды.*

Содержание темы: Методы слежения за процессами и явлениями в отдельных регионах или локальных участках, в зависимости от изменений в среде природного или антропогенного характера с помощью организмов-индикаторов. Характеристика организмов-индикаторов и расширение выбора видов, используемых в качестве индикаторов состояния природной среды. Организация системы наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием антропогенных факторов. Обоснование проблемы противоречий в системе мониторинга на трансграничных территориях. Биомониторинг пресных вод. Практическое занятие по теме "Основы биомониторинга пресных вод" Лабораторные работы по теме "Оценка качества вод по показателям макрозообентоса".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации; Лабораторные занятия: лабораторная работа; Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическому занятию (Глава 3 "Что нужно знать при проведении мониторинга водотоков" учебного пособия "Введение в биомониторинг пресных вод"). Подготовка к лабораторной работе (Раздел 4.4-4.6 "Введение в биомониторинг пресных вод").

#### *Тема 5 Экологический мониторинг океана.*

Содержание темы: Составляющие экологического мониторинга океана. Выбор биологических объектов для наблюдения и контроля. Состояние Мирового океана. Морские экосистемы и некоторые проблемы устойчивого развития. Индикаторы устойчивого развития. Развитие ГИС морей России и отдельных районов Мирового океана. Определение ассимиляционной емкости морских экосистем. Практическое занятие по теме "Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - дискуссия (обсуждение по вопросам темы).

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическому занятию (Раздел 3.1 "Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации" практикума "Экологический мониторинг". "Экологический мониторинг океана" - самостоятельный поиск литературы по контрольным вопросам 32-37 п. 5.1 настоящей рабочей программы).

#### *Тема 6 Экологический мониторинг на суше.*

Содержание темы: Программа фоновых экологического мониторинга на базе биосферных заповедников. Абиотический и биотический мониторинг. Мониторинг состояния водных ресурсов (поверхностных и подземных вод). Показатели качества воды.

Индикаторная оценка качества воды. Организация мониторинга атмосферы. Мониторинг почвенного покрова. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель. Мониторинг состояния геологической среды. Мониторинг состояния лесного фонда. Мониторинг состояния биологических ресурсов. Лабораторные работы по темам: "Экологический мониторинг вод" и "Экологический мониторинг атмосферного воздуха" Практическое занятие - обсуждение результатов эксперимента.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторные занятия: лабораторная работа. Практическое занятие - обсуждение результатов эксперимента.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (Тема 3 "Экологический мониторинг вод" и "Экологический мониторинг атмосферного воздуха" практикума "Экологический мониторинг").

#### *Тема 7 Мониторинг радиационного загрязнения природной среды.*

Содержание темы: Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Определение гамма- и бета-излучения. Определение радионуклидного состава загрязнения. Единицы измерения. Системы радиационного мониторинга. Практическое занятие - доклад, сообщение по теме "Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - доклад, сообщение.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (подготовка доклада, сообщения - самостоятельный поиск литературы по теме).

#### *Тема 8 Экологическое моделирование и прогнозирование.*

Содержание темы: Математические модели переноса вещества и прогнозирование локальной экологической обстановки. Химические и биохимические цепочки превращений. Использование программы мониторинга и его перспективы. Практическое занятие по теме "Картографические методы при проведении экологического мониторинга".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (Раздел 9.3 "Современные методы мониторинга" учебного пособия "Введение в биомониторинг пресных вод").

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к лабораторным работам, лекциям и к экзамену, работу с нормативной документацией. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную

литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение лабораторных работ); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к лабораторным и практическим занятиям необходимо использовать практикум "Экологический мониторинг" авторов Н.В. Иваненко и С.Б. Ярусовой. Методы биомониторинга изложены в учебном пособии "Введение в биомониторинг пресных вод" авторов Т.С. Вшивковой и др. Каждый раздел практикума и учебного пособия заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной лабораторной работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Лабораторная работа разбивается на несколько этапов:

I - Камеральный этап 1 (планирование) - а) постановка целей и задач работы, подбор литературы и написание обзора, с использованием контрольных вопросов по теме; б) изучение нормативной документации (рекомендована преподавателем); в) составление плана, определение порядка и процедуры отбора проб, консервации, транспортировки проб; г) составление плана комплекса операций по пробоподготовке (предусмотренных методикой); д) составление карты-схемы района работ (отбора проб); е) составление плана по проведению аналитического этапа.

II - Полевые работы - а) пробоотбор, описание условий отбора проб на местности, определение координат точек отбора;

III – Камеральный этап 2 (экспериментальный) – а) пробоподготовка; б) аналитическое определение химического состава пробы; в) обработка результатов аналитического определения (выражение результатов через кол-во, массу, концентрацию, массовую долю вещества); г) статистический контроль качества и метрологическая характеристика методики химического анализа; д) интерпретации экологической информации, проведение сравнительного анализа с использованием литературных данных, выявление источников загрязнения, причин деградации свойств почвы и прогноз техногенного воздействия, формулировка выводов; е) подготовка отчета.

IV – Защита отчета (индивидуально и в форме дискуссии с участием всех групп).

**Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины**

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)?
18. Какова роль дистанционных методов в экологическом мониторинге? Какие задачи они решают?
19. Какие панъевропейские программы экологического мониторинга поддерживаются Россией?
20. Определение приоритетов при организации систем мониторинга.
21. Как осуществляется порядок и процедура отбора проб, консервация, транспортировка проб для аналитического определения?
22. Какими методиками (нормативными документами) руководствоваться при проведении химического анализа почв, природных вод, оценка загрязнения атмосферы?
23. Дайте характеристику методам: а) гравиметрии, б) титрометрии, в) фотометрии, г) ионометрии, д) экспресс-анализа.
24. Как провести обработку результатов аналитического определения?
25. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по надзору в сфере природопользования – баз данных об отходах, форма 2-ТП отходы, 2-ТП-воздух, 2-ТП-водхоз и др.
26. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в РФ – данные гидрометеорологических наблюдений, единый государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнения.
27. Поясните применение в практической деятельности карт экологических ситуаций и техногенных карт.
28. Дайте понятие о биоиндикаторах.
29. Приведите классификацию биоиндикаторов.
30. Какие организмы (позвоночные, беспозвоночные, растения) являются биоиндикаторами состояния водной среды?
31. Какие методы биологического тестирования применяют для оценки уровня токсического загрязнения природных вод?
32. Какие составляющие включает в себя экологический мониторинг океана.
33. Какие биологические объекты оптимальны при проведении экологического мониторинга океана?
34. В каких направлениях развивается антропогенная экология океан?
35. Дайте определение ассимиляционной емкости океана?
36. Перечислите ведущие механизмы устойчивости морских экосистем к загрязнению.
37. Каковы результаты мониторинга прибрежных экосистем Японского моря?
38. Охарактеризуйте абиотический и биотический мониторинг на суше.
39. Какие разделы включает программа фоновое экологического мониторинга?
40. Охарактеризуйте тропосферу как составную часть биосферы.
41. Как организован мониторинг атмосферы?
42. Каковы источники загрязнения атмосферного воздуха?
43. Приведите критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.
44. Как организованы посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха?
45. Как организована автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды?
46. Как производится отбор проб атмосферного воздуха для анализа?
47. Как производится сбор и обработка данных о загрязнении атмосферного воздуха?

48. Как осуществляется моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе?
49. Как осуществляется прогноз загрязнения атмосферы?
50. Перечислите основные механизмы ассимиляции вредных веществ в наземных экосистемах в различных ландшафтных зонах России?
51. В результате каких процессов происходят разрушение или трансформация загрязняющих веществ в воздухе, в воде и в почве?
52. Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к химическому загрязнению.
53. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями?
54. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?
55. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?
56. В чем состоят основные проблемы водной мелиорации?
57. В чем заключаются основные проблемы организации мониторинга водных объектов, в том числе и трансграничных водных объектов?
58. Какие основные функции выполняют леса I группы?
59. Какое излучение обладает наибольшей проникающей способностью?
60. Перечислите радионуклиды естественного радиационного фона
61. Перечислите источники радиационного загрязнения природной среды.
62. Как представлена система радиационного мониторинга?
63. Что является следствием прямого и косвенного действия ионизирующих излучений?
64. Какие основные методы используют при исследовании экосистем?
65. В чем заключается экологическое моделирование и прогнозирование?
66. Что включает в себя принципиальный алгоритм исследования и моделирования экосистем?
67. В чем заключается метод анализа динамики сложных систем Дж. Форрестера?
68. В чем состоит главная цель системного анализа?
69. Какую роль играют численные модели в экологических исследованиях?

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков,

а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Введение в биомониторинг пресных вод : учебное пособие / Т. С. Вшивкова, Н. В. Иваненко, Л. В. Якименко, К. А. Дроздов. — Владивосток : ВГУЭС, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-9736-0483-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161402> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пустовая, Л. Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / Л. Е. Пустовая, Б. Ч. Месхи. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 246 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1058966. - ISBN 978-5-16-018522-4. - Текст электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995338> (дата обращения: 24.01.2024)
3. Стрельников, В. В. Экологический мониторинг : учебник / В. В. Стрельников, А. И. Мельченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019057. - ISBN 978-5-16-015166-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1965760> (дата обращения: 24.01.2024)
4. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15425-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511057> (дата обращения: 24.01.2024).
5. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 543 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10447-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511056> (дата обращения: 24.01.2024).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Иваненко, Н. В. Экологический мониторинг: практикум : учебное пособие / Н. В. Иваненко. — Владивосток : ВГУЭС, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9736-0514-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161425> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Каракеян В. И., Севрюкова Е. А. ; Под общ. ред. Каракеяна В.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 397 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekologicheskiiy-monitoring-451171>
3. Латышенко К. П., Головин В. В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ. ПРАКТИКУМ 3-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 161 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/avtomatizaciya-izmereniy-kontrolya-i-ispytaniy-praktikum-452418>
4. Наквасина Е. Н. Почвенный покров городских экосистем: с войства, мониторинг, управление : Ветеринария и сельское хозяйство [Электронный ресурс] : Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова , 2018 - 98 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161776>

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет",**

**включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) URL: <http://www.meteorf.ru/>
3. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) URL: <https://rospotrebnadzor.ru/>
4. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) URL: <https://rpn.gov.ru/>
5. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
6. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
7. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
9. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
10. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
11. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Аспиратор АМ-0059
- Весы аналитические ВЛ-210
- Иономер И-500 базовый
- Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом
- Набор буров почвенных Эдельмана с эргономичной рукоятью и стержнем
- Плита нагревательная ИКА С-MAG HP 10
- Пробоотборник кольцевой для всех видов почв
- Пробоотборник ПЭ-1220
- Спектрофотометр Юнико 1201
- Фотометр-флюориметр Эксперт-003
- Шейкер KS 501 digital ИКА с платформой AS 501.1 и ковриком
- Шкаф сушильный SNOL-24/200
- Электрод ХС-Mg-001

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2023

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное                      | Код и формулировка компетенции                                                                                                                    | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 05.03.06 «Экология и природопользование»<br>(Б-ЭП) | ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности                              | ОПК-3.1к : Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга |
|                                                    |                                                                                                                                                   | ОПК-3.2к : Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных                                                                                                            |
|                                                    |                                                                                                                                                   | ОПК-3.5к : Использует стандартные методики при решении профессиональных задач                                                                                                                           |
|                                                    | ОПК-6 : Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности | ОПК-6.1к : Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме                                                                  |
|                                                    |                                                                                                                                                   | ОПК-6.2к : Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном обществе                    |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-3 «Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                    | Результаты обучения по дисциплине |                |                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                         | Код результата                    | Тип результата | Результат                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-3.1к : Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга | РД1                               | Знание         | теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методической базы, порядка выполнения работ, протоколирования этапов эксперимента) | объясняет элементы методики проведения экологических исследований: методы отбора проб компонентов окружающей среды, применение стандартных приборов и оборудования для анализа проб, методы экологического мониторинга |
|                                                                                                                                                                                                         |                                   |                |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                              |             |                            |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | Р<br>Д<br>2 | У<br>м<br>е<br>н<br>и<br>е | реализовывать программу экологического мониторинга                                                                                                                                     | проводит наблюдение и контроль за уровнем загрязнения атмосферы, водных объектов и почв по физическим, химическим и биологическим характеристикам; дает оценку состоянию объектов окружающей среды; составляет прогноз ближайших вероятных последствий загрязнений окружающей среды для состояния биосистем и человека |
|                                                                                              | Р<br>Д<br>3 | Н<br>а<br>в<br>ы<br>к      | проведения геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, систематизации и анализа специальной литературы | использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга                                                                                                                           |
| ОПК-3.2к : Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных | Р<br>Д<br>4 | Зн<br>а<br>н<br>и<br>е     | этапов полевых исследований, полевой документации                                                                                                                                      | обосновывает особенности подготовительного, полевого и камерального этапов проведения натурных работ                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                              | Р<br>Д<br>5 | У<br>м<br>е<br>н<br>и<br>е | планировать проведение полевых работ в рамках поставленных задач                                                                                                                       | осуществляет постановку целей и задач; подбирает необходимую литературу (фондовую, картографическую, методическую и др.); готовит полевую документацию; выполняет реконструкцию и выбор участков для детальных исследований, точки наблюдений                                                                          |
|                                                                                              | Р<br>Д<br>6 | Н<br>а<br>в<br>ы<br>к      | применения методов полевых исследований                                                                                                                                                | проводит физико-географическое описание района работ; осуществляет сбор образцов и других натуральных экспонатов в соответствии с требованиями и нормативной документации                                                                                                                                              |
| ОПК-3.5к : Использует стандартные методики при решении профессиональных задач                | Р<br>Д<br>7 | Зн<br>а<br>н<br>и<br>е     | методик организации наблюдений, проведения пробоотбора и пробоподготовки, устройств и аппаратуры пробоотбора, а также методов и средств мониторинга окружающей среды                   | правильно интерпретирует данные технической и нормативной документации                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                              | Р<br>Д<br>8 | У<br>м<br>е<br>н<br>и<br>е | использовать специальные методики при осуществлении эксперимента                                                                                                                       | осуществляет сбор экологической информации и данных в соответствии с общепринятыми методами и стандартными методиками                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                              | Р<br>Д<br>9 | Н<br>а<br>в<br>ы<br>к      | проведения оценки и анализа опасности вредных веществ, опасных факторов окружающей среды                                                                                               | проводит обоснование результатов эксперимента; прогнозирует возможные изменения состояния окружающей среды                                                                                                                                                                                                             |

**Компетенция ОПК-6** «Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине |               |                                                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       | Код ре-з-та                       | Т и п ре-з-та | Результат                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-6.1к : Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме                                                | РД 10                             | Знание        | установленных требований о формлении отчетной документации                                                                                                   | формулирует требования к отчетной документации по установленной форме                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                       | РД 11                             | Умение        | соблюдать установленные требования при составлении аналитического отчет по результатам эксперимента, а также материалы к публичной защите результатов работы | технически грамотно оформляет результаты результаты полевых измерений и эксперимента                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                       | РД 12                             | Навык         | систематизации информации для выполнения отчета по результатам проделанных работ                                                                             | составляет отчёт с текстом описания района работ, объекта, методов полевых исследований, методов проведения эксперимента; выполняет аналитическую часть отчета на основе полученной информации; изготавливает графические приложения - рисунки, карты, схемы и др.; структурирует и оформляет отчет по установленной форме |
| ОПК-6.2к : Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе | РД 13                             | Знание        | способов представления результатов                                                                                                                           | учитывает установленные требования к отчету, устному докладу и презентационному материалу                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                       | РД 14                             | Умение        | представить информацию в виде отчета, или тезисов доклада с учетом требований библиографической культуры                                                     | подготавливает отчет о выполненной работе, или тезисы доклада                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                       | РД 15                             | Навык         | представления результатов работы в виде доклада, презентации                                                                                                 | излагает информацию научного содержания в письменном виде и устной форме                                                                                                                                                                                                                                                   |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |                                               | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                          |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                |                                               |                                | Текущий контроль                                           | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения                           |                                               |                                |                                                            |                          |
| РД1                                            | Знание : теоретических аспектов применения ме | 1.1. Введение в дисциплин      | Дискуссия                                                  | Тест                     |

|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      |                     |                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     | тодов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методической базы, порядка выполнения работ, протоколирования этапов эксперимента)           | ину. Виды мониторинга и пути его реализации                                          | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.2. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.3. Методы контроля                                                                 | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                                           | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.5. Экологический мониторинг океана                                                 | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.6. Экологический мониторинг на суше                                                | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды                            | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование                                   | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Список вопросов     | Тест                |
| РД2 | Умение : реализовывать программу экологического мониторинга                                                                                                                                    | 1.3. Методы контроля                                                                 | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                                           | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.6. Экологический мониторинг на суше                                                | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
| РД3 | Навык : проведения геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, систематизации и анализа специальной литературы | 1.2. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | Дискуссия           | Дискуссия           |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                | 1.3. Методы контроля                                                                 | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                                                |                                                                                      |                     |                     |

|     |                                                                           |                                                           |                     |                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     |                                                                           | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                           |                                                           | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                           | 1.5. Экологический мониторинг океана                      | Дискуссия           | Дискуссия           |
|     |                                                                           |                                                           | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                           | 1.6. Экологический мониторинг на суше                     | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                           |                                                           | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                           | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Доклад, сообщение   | Лабораторная работа |
|     |                                                                           |                                                           | Доклад, сообщение   | Тест                |
|     |                                                                           | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование        | Дискуссия           | Дискуссия           |
|     |                                                                           |                                                           | Дискуссия           | Тест                |
| РД4 | Знание : этапов полевых исследований, полевой документации                | 1.3. Методы контроля                                      | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                           |                                                           | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                           | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                           |                                                           | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                           | 1.5. Экологический мониторинг океана                      | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                           |                                                           | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                           | 1.6. Экологический мониторинг на суше                     | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                           |                                                           | Список вопросов     | Тест                |
|     |                                                                           | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                           |                                                           | Список вопросов     | Тест                |
| РД5 | Умение : планировать проведение полевых работ в рамках поставленных задач | 1.3. Методы контроля                                      | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                           |                                                           | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                           | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                           |                                                           | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                           | 1.6. Экологический мониторинг на суше                     | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                           |                                                           |                     |                     |

|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      |                     |                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
| РД6 | Навык : применения методов полевых исследований                                                                                                                               | 1.3. Методы контроля                                                                 | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                                           | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.6. Экологический мониторинг на суше                                                | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
| РД7 | Знание : методик организации наблюдений, проведения пробоотбора и пробоподготовки, устройств и аппаратуры пробоотбора, а также методов и средств мониторинга окружающей среды | 1.3. Методы контроля                                                                 | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                                           | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.6. Экологический мониторинг на суше                                                | Лабораторная работа | Тест                |
| РД8 | Умение : использовать специальные методики при осуществлении эксперимента                                                                                                     | 1.2. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | Дискуссия           | Дискуссия           |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.3. Методы контроля                                                                 | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды                                           | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.5. Экологический мониторинг океана                                                 | Дискуссия           | Дискуссия           |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.6. Экологический мониторинг на суше                                                | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Лабораторная работа | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды                            | Дискуссия           | Дискуссия           |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Дискуссия           | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Доклад, сообщение   | Доклад, сообщение   |
|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                      | Доклад, сообщение   | Тест                |
|     |                                                                                                                                                                               | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование                                   | Дискуссия           | Дискуссия           |

|      |                                                                                                                                                                        |                                                    |                     |                     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|      |                                                                                                                                                                        | вание                                              | Дискуссия           | Тест                |
| РД9  | Навык : проведения оценки и анализа опасности вредных веществ, опасных факторов окружающей среды                                                                       | 1.3. Методы контроля                               | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды         | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.6. Экологический мониторинг на суше              | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
| РД10 | Знание : установленных требований оформления отчетной документации                                                                                                     | 1.3. Методы контроля                               | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды         | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.6. Экологический мониторинг на суше              | Лабораторная работа | Тест                |
| РД11 | Умение : соблюдать установленные требования при составлении аналитического отчета по результатам эксперимента, а также материалы к публичной защите результатов работы | 1.3. Методы контроля                               | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды         | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.6. Экологический мониторинг на суше              | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
| РД12 | Навык : систематизации информации для выполнения отчета по результатам проделанных работ                                                                               | 1.3. Методы контроля                               | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды         | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |
|      |                                                                                                                                                                        | 1.6. Экологический мониторинг на суше              | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|      |                                                                                                                                                                        |                                                    | Лабораторная работа | Тест                |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство              |                     |           |                   |      |       |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------|-------------------|------|-------|
|                          | Вопросы к устному собеседованию | Лабораторная работа | Дискуссия | Доклад, сообщение | Тест | Итого |
| Лекции                   | 4                               | -                   | -         | -                 | -    | 4     |
| Практические занятия     | 8                               | 0                   | 5         | 5                 | -    | 18    |
| Лабораторные занятия     | 8                               | 20                  | -         | -                 | -    | 28    |
| Промежуточная аттестация | -                               | 20                  | 5         | 5                 | 20   | 50    |
| Итого                    | 20                              | 40                  | 10        | 10                | 20   | 100   |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                          |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                          |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Список вопросов к устному собеседованию

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)?
18. Какова роль дистанционных методов в экологическом мониторинге? Какие задачи они решают?
19. Какие панъевропейские программы экологического мониторинга поддерживаются Россией?
20. Определение приоритетов при организации систем мониторинга.
21. Как осуществляется порядок и процедура отбора проб, консервация, транспортировка проб для аналитического определения?
22. Какими методиками (нормативными документами) руководствоваться при проведении химического анализа почв, природных вод, оценка загрязнения атмосферы?
23. Дайте характеристику методам: а) гравиметрии, б) титриметрии, в) фотометрии, г) ионометрии, д) экспресс-анализа.
24. Как провести обработку результатов аналитического определения?
25. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по надзору в сфере природопользования – баз данных об отходах, форма 2-ТП отходы, 2-ТП-воздух, 2-ТП-водхоз и др.
26. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в РФ – данные гидрометеорологических наблюдений, единый государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнения.
27. Поясните применение в практической деятельности карт экологических ситуаций и техногенных карт.
28. Дайте понятие о биоиндикаторах.
29. Приведите классификацию биоиндикаторов.
30. Какие организмы (позвоночные, беспозвоночные, растения) являются биоиндикаторами состояния водной среды?
31. Какие методы биологического тестирования применяют для оценки уровня токсического загрязнения природных вод?
32. Какие составляющие включает в себя экологический мониторинг океана.
33. Какие биологические объекты оптимальны при проведении экологического мониторинга океана?
34. В каких направлениях развивается антропогенная экология океан?
35. Дайте определение ассимиляционной емкости океана?
36. Перечислите ведущие механизмы устойчивости морских экосистем к загрязнению.
37. Каковы результаты мониторинга прибрежных экосистем Японского моря?
38. Охарактеризуйте абиотический и биотический мониторинг на суше.
39. Какие разделы включает программа фоновой экологической мониторинга?
40. Охарактеризуйте тропосферу как составную часть биосферы.
41. Как организован мониторинг атмосферы?
42. Каковы источники загрязнения атмосферного воздуха?

43. Приведите критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.
44. Как организованы посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха?
45. Как организована автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды?
46. Как производится отбор проб атмосферного воздуха для анализа?
47. Как производится сбор и обработка данных о загрязнении атмосферного воздуха?
48. Как осуществляется моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе?
49. Как осуществляется прогноз загрязнения атмосферы?
50. Перечислите основные механизмы ассимиляции вредных веществ в наземных экосистемах в различных ландшафтных зонах России?
51. В результате каких процессов происходят разрушение или трансформация загрязняющих веществ в воздухе, в воде и в почве?
52. Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к химическому загрязнению.
53. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями?
54. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?
55. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?
56. В чем состоят основные проблемы водной мелиорации?
57. В чем заключаются основные проблемы организации мониторинга водных объектов, в том числе и трансграничных водных объектов?
58. Какие основные функции выполняют леса I группы?
59. Какое излучение обладает наибольшей проникающей способностью?
60. Перечислите радионуклиды естественного радиационного фона
61. Перечислите источники радиационного загрязнения природной среды.
62. Как представлена система радиационного мониторинга?
63. Что является следствием прямого и косвенного действия ионизирующих излучений?
64. Какие основные методы используют при исследовании экосистем?
65. В чем заключается экологическое моделирование и прогнозирование?
66. Что включает в себя принципиальный алгоритм исследования и моделирования экосистем?
67. В чем заключается метод анализа динамики сложных систем Дж. Форрестера?
68. В чем состоит главная цель системного анализа?
69. Какую роль играют численные модели в экологических исследованиях?

#### *Краткие методические указания*

Контрольные вопросы позволяют проверить сформированность компетенций у студента по дисциплине (используются при проверке усвоенного лекционного материала, для подготовки к практическим занятиям, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины)

#### *Шкала оценки*

| № | Баллы* | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 19–20  | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| 4 | 16–18  | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                |
| 3 | 13–15  | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.                                             |

|   |      |                                                                                                                                |
|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 9–12 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. |
| 1 | 0–8  | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.                                                                   |

\*Сумма баллов

## 5.2 Примеры тестовых заданий

*Тема 1 Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации*

1. Слово мониторинг означает
  - 1) контроль
  - 2) регламент
  - 3) предостережение
2. По решению Стокгольмской конференции было рекомендовано создать
  - 1) глобальную систему мониторинга окружающей среды
  - 2) комиссию по оценке состояния окружающей среды
  - 3) комиссию по решению региональных проблем состояния окружающей среды
3. Согласно классическому определению, экологический мониторинг – информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью
  - 1) выделения антропогенной составляющей на фоне природных процессов
  - 2) обеспечения управления состоянием окружающей среды
  - 3) принятия мер по охране окружающей среды
4. Основными направлениями деятельности экологического мониторинга являются
  - 1) наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды
  - 2) оценка фактического состояния среды
  - 3) прогноз состояния окружающей природной среды и оценка прогнозируемого состояния
  - 4) деятельность по управлению качеством среды
5. Задачами экологического контроля являются
  - 1) наблюдение за состоянием окружающей среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности
  - 2) проверка выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды
  - 3) соблюдение требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды
  - 4) прогноз состояния окружающей природной среды
6. Основная цель экологического мониторинга
  - 1) обеспечить систему управления природоохранной деятельностью, а также систему управления экологической безопасностью своевременной и достоверной информацией о естественных колебаниях и изменениях состояния среды
  - 2) наблюдение за состоянием биосферы
  - 3) наблюдение за соблюдением требований природоохранительного законодательства

*Тема 2 Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления*

1. Термин «контроль» следует использовать только в отношении деятельности, предполагающей
  - 1) принятие активных регулирующих мер
  - 2) оздоровление окружающей природной среды
  - 3) обеспечение общественного порядка
2. Система мониторинга
  - 1) включает деятельность по управлению качеством среды
  - 2) является источником информации необходимой для принятия экологически значимых решений
  - 3) призвана обеспечить аналитическое определение тех или иных параметров

3. Осуществление мониторинга предусматривает получение (или наличие) такой информации, которая позволит

1)оценить показатели состояния функциональной целостности экосистем и среды обитания человека

2)выявить причины изменения показателей функциональной целостности экосистем и оценить последствия таких изменений

3)определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются

4)выявить недостатки в работе органов, осуществляющих деятельность по управлению качеством среды

4. Обратные связи в системе мониторинга подразумевают

1)возможность уточнить требования к подсистеме наблюдений

2)изменение природоохранительного законодательства

3)восстановление нарушенного элемента биосферы

*Тема 3 Методы контроля*

1. Под источниками антропогенного воздействия следует понимать

1)источники эмиссии (выделения) веществ, энергии и излучений в природные среды

2)изъятие природных ресурсов, нарушение естественной структуры их составляющих

3)социальные беспорядки

2. Системы национального мониторинга функционируют в различных государствах согласно

1)как международным требованиям, так и специфическим подходам, сложившимся исторически или обусловленным характером наиболее остро стоящих экологических проблем

2)только международным требованиям

3)только специфическим подходам

3. Основные проблемы организации мониторинга связаны с решением задач

1)создания сети пунктов наблюдения

2)возможности оперативного контроля объектов

3)выбора контролируемых параметров и показателей состояния объектов и индивидуальных аналитических параметров, необходимых и достаточных для адекватного описания состояния экосистемы

4)подбора квалифицированных специалистов

4. В соответствии с методами различают мониторинг

1)авиационный

2)космический

3)дистанционный

4)глобальный

5)аналитический

*Тема 4 Биомониторинг в оценке качества среды*

1. Биологический мониторинг направлен на выявление и оценку антропогенных изменений, связанных с изменением

1)биоты, биологических систем, а также на оценку состояния этих систем

2)здоровья человеческой популяции

3)климатических показателей

2. Конкретным биологическим показателем состояния среды может быть

1)скорость роста деревьев

2)микробиологическая активность почв

3)содержание химических веществ в природных водах

3. Главное внимание в биологическом мониторинге должно уделяться наблюдениям за

1)биологическими последствиями, откликами

2)реакциями биологических систем на внешние воздействия, на изменения состояния

природной среды

3) факторами воздействия

4. Биоиндикация – это метод обнаружения и оценки воздействия абиотических и биотических факторов на живые организмы с использованием

1) биологических систем

2) методов химического анализа

3) методов элементарной статистики

5. Требованиями методов биоиндикации являются

1) относительная быстрота проведения индикации

2) получение достаточно точных и воспроизводимых результатов

3) наличие пригодных для индикации объектов

4) использование широкого спектра видов для проведения конкретного исследования

*Тема 5 Экологический мониторинг океана*

1. Экологический мониторинг океана включает в себя

1) физическую, геохимическую и биологическую составляющие

2) физическую и геохимическую составляющие

3) физическую и биологическую составляющую

2. Хронический характер перестройки сообщества проявляется

1) при небольших, но длительно действующих факторах загрязнения

2) в результате импактных воздействий в случае аварийных разливов нефти с судов, при выносе реками значительного количества загрязняющих веществ и т. п.

3) при острых разовых воздействиях

3. При изучении состояния морских экосистем преимущественным методом исследования является

1) биоиндикационный

2) химический

3) физико-химический

4. Оптимальную категорию гидробионтов при проведении экологического мониторинга океана составляют:

1) морская микрофлора, обладающая высокой скоростью размножения, многообразием типов физиологической активности, фауна бентоса, молодь нейстонного сообщества

2) макроводоросли в приливных зонах и шельфовых областях

3) пелагические рыбы

4) млекопитающие

*Тема 6 Экологический мониторинг на суше*

1. Россией поддерживается

1) Европейская программа мониторинга переноса воздушных загрязнений

2) Программа лесного мониторинга

3) Программа интегрального мониторинга

4) Программа наблюдения за загрязнением морской среды по гидрохимическим показателям

2. Сеть станций наблюдения трансграничного загрязнения веществ ориентирована

1) на западную границу Российской Федерации

2) на восточные рубежи Российской Федерации

3) на южные рубежи Российской Федерации

3. Наблюдения за загрязнением поверхностных вод суши в Российской Федерации проводятся по показателям

1) только гидрохимическим

2) только гидробиологическим

3) как гидрохимическим, так и гидробиологическим

4. Сеть комплексного мониторинга загрязнения природной среды и состояния растительности (СМРЗ) насчитывает 30 постов, которые организованы

1)вокруг крупных промышленных предприятий, где отмечаются серьезные повреждения лесов на достаточно больших площадях

2)в ценных лесах, отнесенных к памятникам природы

3)в районах ввода в действие новых крупных промышленных предприятий, выбросы которых в ближайшее время могут привести к ослаблению и повреждению лесонасаждений

4)в бассейнах крупных рек

5. На территории России находятся 10 станций комплексного фоновоего мониторинга, которые расположены

1)в биосферных заповедниках

2)на трансграничных территориях

3)вокруг крупных промышленных предприятий

6. Фоновое глобальное состояние биосферы изучают на так называемых фоновых станциях, которые организованы в ряде стран на базе

1)биосферных заповедников

2)научных центров

3)лицензированных лабораторий

7. Наблюдения за глобально-фоновыми изменениями в природе проводят в отношении

1)наличия в атмосфере углекислого газа, озона, степени радиации, циркуляции тепла

2)мировой миграции птиц, животных, растений и насекомых

3)миграции химических элементов в агроландшафтах

*Тема 7 Мониторинг радиационного загрязнения природной среды*

1. Наблюдения за радиационной обстановкой окружающей природной среды на стационарной сети осуществляются путем

1)измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на местности

2)измерения выпадений радиоактивных аэрозолей из атмосферы, а также в приземном слое атмосферы

3)определения содержания трития, стронция-90 в пробах атмосферных осадков, морских и пресных вод

4)определения активности поглощения ультрафиолетового излучения растительностью

2. Международным агентством по атомной энергии является

1)ФАО

2)МАГАТЭ

3)ЮНЕП

4)МСОП

3. Правовая защита людей, работающих в сфере использования ядерных и радиационных установок и радиоактивных веществ, гарантируется

1)Московским договором о защите от испытаний ядерного оружия в атмосфере, космосе и под водой

2)Законом РФ «О радиационной безопасности населения»

3)Декларацией прав и свобод человека и гражданина

4)Законом РФ «Об экологической экспертизе»

4. Ультрафиолетовая радиация оказывает ингибирующее воздействие на фито- и зоопланктон, что может привести к

1)увеличению испарения с поверхности океана

2)разогреву вод Мирового океана

3)снижению первичной продукции Мирового океана

4)исчезновению вредных и опасных видов из океана

*Тема 8 Экологическое моделирование и прогнозирование*

1. Информационная система (мониторинг) включает блоки

1)«наблюдение»

2)блок «оценка фактического состояния», «оценка прогнозируемого состояния»

- 3) «прогноз состояния»
- 4) «регулирование качества среды»
2. Репрезентативная информация – это
  - 1) такая, которую можно сравнивать на всех точках Земли
  - 2) такая, которую нельзя сравнить ни с какой другой
  - 3) информация, полученная при использовании методов численного расчета
3. Построение прогноза подразумевает
  - 1) знание закономерностей изменений состояния природной среды
  - 2) наличие методов численного расчета, а также систему наблюдений
  - 3) знание природоохранительного законодательства

#### *Краткие методические указания*

Тестирование проводится при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл по сумме тестов – 20). Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

#### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание                        |
|--------|-------|---------------------------------|
| 5      | 19–20 | Выполнено более 90 % заданий    |
| 4      | 14–18 | Выполнено от 70 до 89 % заданий |
| 3      | 10–13 | Выполнено от 50 до 69 % заданий |
| 2      | 6–9   | Выполнено от 30 до 49% заданий  |
| 1      | 0–5   | Выполнено менее 30%             |

### **5.3 Пример заданий на лабораторную работу**

#### **Вопросы к защите лабораторных работ**

*Вопросы к лабораторной работе по теме «Почвенный мониторинг»:*

1. Каковы основные контролируемые параметры почв?
2. Каким видами влаги находятся в почве?
3. Каким из видов почвенной влаги наиболее легко доступны для растений?
4. Как классифицируют обитателей почв по отношению к влажности? Приведите примеры представителей каждой группы.
5. От каких факторов зависит водоудерживающая способность почвы?
6. Каковы типы кислотности почв? В чем состоит химическая основа их определения?
7. По какому показателю можно судить о необходимости известкования почв?
8. Перечислите основные вещества, применяемые для подщелачивания почв.
9. Как классифицируются педобионты по требовательности к кислотности почв? Приведите примеры каждой экологической группы.
10. Каковы основные причины засоления почв?

*Вопросы к лабораторной работе по теме «Экологический мониторинг вод»:*

1. Какими факторами определяется химический состав природных вод?
2. В чем состоят негативные экологические последствия загрязнения природных вод?
3. В результате каких процессов происходит эвтрофикация водоемов?
4. Обязательная программа контроля качества воды водоемов предусматривает определение каких показателей?
5. Какие показатели вод относят к гидрохимическим?
6. Какие показатели вод относят к санитарно-бактериологическим?
7. Какие показатели вод относят к паразитологическим?
8. Какие показатели вод относят к органолептическим?
9. При какой концентрации растворенного кислорода происходит замор рыбы?
10. На чем основан метод Винклера при определении растворенного кислорода в воде?

11. Как представлено органическое вещество в природных водах?
12. Какие показатели используют для характеристики содержания органических веществ в воде?
13. Что понимают под окисляемостью воды, в каких единицах ее выражают?
14. Что понимают под БПК, в каких единицах выражают этот показатель?
15. Какие комплексные индексы и показатели качества вод относятся к категории наиболее часто используемых показателей для оценки качества водных объектов?
16. Назовите причины и последствия изменения pH природных вод.
17. В каком диапазоне находится величина pH для большинства поверхностных вод. Каково значение pH морских вод?
18. Чем определяется величина pH природных вод (сильнокислых шахтных и рудничных вод, кислых вод, слабокислых вод лесной зоны, нейтральных, слабощелочных, щелочных и сильнощелочных вод)?
19. За пределы какого интервала значений не должна выходить величина pH в соответствии с требованиями к составу и свойствам вод водоемов у пунктов питьевого водопользования, воды водных объектов в зонах рекреации, а также воды водоемов рыбохозяйственного назначения?
20. Как рассчитывается суммарный индекс загрязнения воды, какие обязательные показатели применяются для его расчета?
21. Как осуществляется нормирование качества природных вод?
22. Как производится отбор проб природных вод?
23. Чем разовая проба отличается от средней пробы?
24. Где располагаются пункты контроля качества водоемов и водотоков I категории?
25. Где располагаются пункты контроля качества водоемов и водотоков II категории?
26. Где располагаются пункты контроля качества водоемов и водотоков III категории?
27. Где располагаются пункты контроля качества водоемов и водотоков IV категории?
28. В соответствии с чем устанавливают периодичность проведения контроля по гидрологическим и гидрохимическим показателям?
29. Назовите экологические группы водных организмов и дайте
30. каждой характеристику.
31. Что включает в себя изучение физической, геохимической и биологической составляющей экологического мониторинга океана?
32. Какой метод является преимущественным при изучении состояния морских экосистем?
33. Что означает ассимиляционная емкость морской экосистемы по какому-либо загрязняющему веществу?
34. Как обеспечивается буферность морских вод? Что представляет собой карбонат-гидрокарбонатная система океана?
35. Поясните влияние морских течений на распределение температур в водных массах.
36. Какое влияние оказывает температура на морские организмы?
37. Какое влияние оказывают волны, приливы, течения и другие движения морской среды на морские организмы?
38. Раскройте роль фитопланктона в океане.
39. Как распределена первичная продукция в Мировом океане? Какие области океана относят к олиготрофными, мезотрофным и эвтрофным?
40. Какие зоны океана наиболее богаты растениями и животными?

*Вопросы к лабораторной работе по теме «Мониторинг загрязнения атмосферы»:*

1. Какие факторы природного или антропогенного характера могут влиять на состав воздуха?
2. Каковы основные интегральные показатели качества воздушной среды?
3. Почему для комплексной оценки загрязнения атмосферы концентрация любого поллютанта приводится к ПДК диоксида серы?
4. Как влияют основные загрязняющие вещества (диоксид серы и углерода, монооксид

углерода, оксиды азота, озон, формальдегид, фенолы, свинец, пыль и сажа) на здоровье человека и состояние окружающей среды?

5. Каков принцип действия индикаторных трубок?
6. Приведите примеры источников поступления тяжелых металлов в снежный покров.
7. Что называют тяжелыми металлами?
8. Могут ли атмосферные осадки иметь нейтральную или щелочную среду? Подтвердите уравнениями реакций.
9. *Вопросы к лабораторной работе по теме «Мониторинг природных вод»:*
10. Что такое водородный показатель?
11. Какова основа действия карбонатной буферной системы морской воды?
12. Почему большинство пресных вод имеет кислую или нейтральную реакцию, а морских – щелочную?
13. С чем связаны сезонные вариации кислотности морской воды?
14. Объясните, почему вода содовых озер имеет сильно щелочную реакцию, а шахтные воды – кислую? Приведите уравнения реакций.
15. С какой целью осуществляется контроль за кислотностью природных вод?
16. Какими факторами может быть обусловлено появление цвета и запаха, снижение прозрачности воды?
17. В каких единицах измеряется интенсивность запаха?
18. Почему запах определяют не только при комнатной температуре, но и при нагревании?
19. Каковы требования к организации определения запаха воды в лабораторных условиях?
20. Каково значение прозрачности воды для гидробионтов?
21. Как классифицируют гидробионтов по требовательности к световому режиму?
22. Какое экологическое значение имеет изменение цвета воды в водоеме?
23. В каких единицах измеряют цветность воды?
24. Из каких компонентов готовят растворы для шкалы цветности?
25. Привести Венецианскую классификацию вод по солености.
26. Что такое соленость воды и в каких единицах она измеряется?
27. Как классифицируют гидробионтов по отношению к солености?
28. Каковы способы адаптации гидробионтов к солености воды?
29. Сущность аргентометрического определения хлорид-ионов.
30. Какую роль в аргентометрии играет хромат калия?

#### **Вопросы к защите лабораторных работ:**

*Вопросы к лабораторной работе по теме «Биологический мониторинг»*

1. На что направлен биологический мониторинг?
2. Что такое биотестирование?
3. Для чего используется биотестирование?
4. Какие систематические группы организмов используются для биотестирования?
5. Каким требованиям должны отвечать тест-объекты?
6. Как долго длится биотестирование?
7. В чем заключается метод «рыбной пробы»?
8. Назовите тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных объектов?
9. Что такое токсический эффект?
10. Что такое биоиндикация?
11. Что такое специфическая и неспецифическая биоиндикация?
12. Какие показатели являются функциональными, а какие структурными?
13. Какие существуют методы биоиндикации?
14. Назовите требования методов биоиндикации.
15. В чем заключаются пассивный и активный методы биоиндикации?
16. Как классифицируют биоиндикаторов и какие критерии к ним предъявляют?
17. Какие биотические индексы используют в мониторинговых исследованиях?

### *Краткие методические указания*

Студент защищает лабораторные работы устно. Для защиты необходимо предоставить отчет, оформленный по установленным требованиям, а также ответить на вопросы к защите лабораторных работ.

Задания на выполнение и защиту лабораторных работ представлены в разделе 5.1 Методические указания по изучению дисциплины обеспечению самостоятельной работы

### *Шкала оценки*

| № | Баллы* | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 9–10   | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и владениями. |
| 4 | 6–8    | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и владений и на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                    |
| 3 | 3–5    | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и владениями при их переносе на новые ситуации.                                             |
| 2 | 1–2    | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и владений.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0      | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и владений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

\*Баллы за отдельную лабораторную работу

## **5.4 Дискуссия**

Темы дискуссии:

1. Виды мониторинга и пути его реализации.
2. Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды.
3. Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации. Экологический мониторинг океана.
4. Современные методы мониторинга.

### *Краткие методические указания*

Дискуссия является оценочным средством, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл, формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | 10     | Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы. Все задания освоены.                                                                        |
| 4      | 8      | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.                                                                         |
| 3      | 5      | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы неполно. |

|   |   |                                                                                                                                  |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков |
| 1 | 0 | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков                                                    |

\*Суммарная оценка участия в дискуссиях

### 5.5 Перечень тем докладов, сообщений

Тема доклада, сообщения: " Мониторинг радиационного загрязнения природной среды: источники радиационного загрязнения природной среды; естественные и техногенные уровни радиационного фона".

Студент самостоятельно выбирает раздел темы доклада, исходя из личных предпочтений.

*Краткие методические указания*

Доклад является учебно-исследовательской работой.

Структура доклада. Объем презентации – не менее 4-х слайдов, исключая титульный слайд. Структура презентации. Презентация должна включать: титульный слайд, слайд с обозначением целей и задач, основной части, заключения (обозначить выводы, которые должны соответствовать задачам. Время доклада сообщение – 15 минут, обсуждение – 10 минут.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | 10    | Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает все стороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. Оформление презентации и его оригинальность соответствуют установленным требованиям. |
| 4      | 8     | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении анализа литературы, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации. Презентация оформлена с незначительными замечаниями.                                                                                                                                                           |
| 3      | 6     | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. Презентация оформлена со значительными замечаниями.                                                                                                                        |
| 2      | 4     | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. Оформление доклада не соответствует установленным требованиям.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1      | 0     | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний. Оформление доклада не соответствует установленным требованиям.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |