

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института Грубер В.В.
"24" 03 2025 г.

Ректор Пыжикова Н.И.
"28" 03 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт агроэкологических технологий
Кафедра экологии и природопользования

Наименование и код ОПОП: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экологическая безопасность

Дисциплина: Биологический контроль состояния окружающей среды

Красноярск 2025

Составитель: Попова Ирина Сергеевна, к.б.н. доц.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2025г

Эксперт: Шепелев Игорь Иннокентьевич, док.техн. наук, директор ООО «ЭКО Инжиниринг»

«17» марта 2025 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины
Биологический контроль состояния окружающей среды

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование»
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент
«17» марта 2025г

ФОС принят методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол
№ 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

Содержание

1 Цель и задачи фонда оценочных средств	4
2 Нормативные документы	4
3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций	5
4 Показатели и критерии оценивания компетенций	5
5 Фонд оценочных средств.	5
5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля	5
5.1.1 Оценочное средство: тестирование. Критерии оценивания	5
5.1.2 Оценочное средство: защита лабораторных работ. Критерии оценивания.	6
5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля	7
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
6.1. Основная литература	16
6.2. Дополнительная литература	16
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	16
6.4. Программное обеспечение	17

1 Цель и задачи фонда оценочных средств

Целью создания ФОС дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды» – оценка персональных достижений обучающихся на соответствие их теоретических и практических знаний, умений, навыков и уровня приобретенных компетенций в области биологического мониторинга с возможным использованием живых индикаторов для оценки состояния окружающей среды.

Текущий контроль по дисциплине «Биологический контроль состояния окружающей среды» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков бакалавров. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу бакалавров. Задача промежуточного контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», определенных в виде профессиональных компетенций бакалавров, определённых в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

Назначение фонда оценочных средств:

используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) бакалавров, предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды» в установленной учебным планом форме – зачет.

2 Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 894 от 07.08.2020) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рабочей программы дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды».

3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ПК-6 Способен подготовить предложения по предупреждению негативных последствий хозяйственной деятельности человека для окружающей среды	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные, самостоятельная работа	текущий	защита, тестирование
	практико-ориентированный	лабораторные, самостоятельная работа	текущий	защита, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
Пороговый уровень	ПК-6 Демонстрирует частичные знания основных методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы.
Продвинутый уровень	ПК-6 Умеет использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований; анализировать полученные результаты
Высокий уровень	ПК-6 Владеет методами биоиндикационных исследований природных и антропогенно трансформированных экосистем и анализа полученных результатов

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

5 Фонд оценочных средств.

5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью бакалавров. Текущий контроль успеваемости бакалавров включает в себя: тестирование и защиту лабораторных работ.

5.1.1 Оценочное средство: тестирование. Критерии оценивания

Тестирование проводится с целью контроля по окончании каждого тематического модуля, с помощью ДОТ на сайте <https://e.kgau.ru>, каждый студент проходит тестирование (время прохождения теста – не ограничено) в компьютерном классе или на персональном компьютере, тест-билет содержит 30 вопросов по модулю. Банк тестовых заданий приведен в приложении.

Критерии оценивания

Число набранных баллов	Баллы по рейтинго-модульной системе	Оценка
87 – 100 %	«5 баллов»	отлично
73 - 86 %	«4 балла»	хорошо
60-72 %	«3 балла»	удовлетворительно
менее 60 %	«0 баллов»	неудовлетворительно

Итого за тестирование по тематическим модулям обучающийся может набрать до 10 баллов.

5.1.2 Оценочное средство: защита лабораторных работ. Критерии оценивания.

Перечень лабораторных работ:

Работа № 1. Определение плодородия почвы по ее цвету и продуктивности растений

Работа № 2. Индикация кислотности почв по видам растений

Работа №3 Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды

Работа № 4. Лихеноиндикация рекреационной нагрузки на пригородные биоценозы

Работа № 5. Определение качества воды методом биотестирования с использованием дафний

Работа № 6. Биоиндикация загрязнения воздуха с помощью лишайников

Работа № 7. Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения воздуха и почвы

Работа № 8. Оценка качества воздуха по состоянию хвои сосны

Работа № 9. Определение качества воды с помощью индекса Вудивисса

Работа № 10. Оценка качества воды при помощи водорослей

Работа № 11. Биоиндикация загрязнения водоёмов по состоянию популяций водных растений семейства рясковых

Работа № 12. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов

Работа № 13. Инфузории как тест-объект для оценки загрязнения почвы

Работа № 14. Индикация состояния окружающей среды по частотам встречаемости различных фенов клевера белого

Критерии оценивания работы на практических и лабораторных занятиях и защиты отчета:

Критерии оценивания	Баллы по модульно-рейтинговой системе	Оценка
качественное оформление результатов лабораторной работы, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на контрольные вопросы практических работ, регулярная посещаемость занятий	«5 балла»	отлично
недостаточно полное оформление результатов лабораторной работы, незначительные ошибки, меньшая активность на занятиях с хорошей	«4 балла»	хорошо

посещаемостью		
недостаточно полное оформление результатов лабораторной работы, незначительные ошибки, знание содержания основных категорий и понятий, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость	«3 балл»	удовлетворительно
пассивность на занятиях, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок	«0 баллов»	неудовлетворительно

Максимальное количество баллов по данной форме контроля за весь семестр – 70 баллов.

5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачет.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Обучаемый обязан, отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Тестирование может проводиться в виде итогового тестирования в установленные сроки с помощью ДОТ на сайте <https://e.kgau.ru>, в компьютерном классе. Тест-билет содержит 15 вопросов по всему курсу, формируется автоматически из банка тестовых заданий (случайные вопросы из всего банка тестовых заданий). Время прохождения теста – 30 мин. Или зачет проводится устно.

Критерии оценивания итогового тестирования (зачет)

Процент выполнения формы контроля	Баллы по модульно-рейтинговой системе	Оценка
87 – 100 %	«25 балл»	отлично
73 - 86 %	«20 баллов»	хорошо
60-72 %	«15 баллов»	удовлетворительно
менее 60 %	«0 баллов»	неудовлетворительно

Банк кейс-заданий

Таблица – Тип тестового задания

Тип задания	Наименование
-------------	--------------

1	Задания закрытого типа на установление соответствия
2	Задания закрытого типа на установление последовательности
3	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных
4	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных
5	Задания открытого типа, в том числе с развёрнутым ответом

Таблица – Банк тестовых заданий

№ зад ан ия	Тип задан ия	Задание	Верный ответ										
1.	1	<p>Прочитайте текст и установите соответствие между методами анализа качества воды и показателями, которые они определяют:</p> <table><tr><th>Методы анализа</th><th>Показатели</th></tr><tr><td>А. Хроматография</td><td>1. pH</td></tr><tr><td>Б. Спектрофотометрия</td><td>2. Тяжелые металлы</td></tr><tr><td>В. Потенциометрия</td><td>3. Органические вещества</td></tr><tr><td>Г. Атомная абсорбционная спектроскопия</td><td>4. Микроэлементы</td></tr></table>	Методы анализа	Показатели	А. Хроматография	1. pH	Б. Спектрофотометрия	2. Тяжелые металлы	В. Потенциометрия	3. Органические вещества	Г. Атомная абсорбционная спектроскопия	4. Микроэлементы	А — 3, Б — 2, В — 1, Г — 4.
Методы анализа	Показатели												
А. Хроматография	1. pH												
Б. Спектрофотометрия	2. Тяжелые металлы												
В. Потенциометрия	3. Органические вещества												
Г. Атомная абсорбционная спектроскопия	4. Микроэлементы												
2.	2	<p>Прочитайте текст и расположите этапы подготовки проекта мероприятий по охране окружающей среды от негативного воздействия строительства крупного промышленного объекта в правильном порядке:</p> <p>А. Составление перечня возможных источников загрязнений</p> <p>Б. Сбор исходных данных о состоянии окружающей среды</p> <p>В. Определение целевых показателей охраны окружающей среды</p> <p>Г. Экспертиза и утверждение предложенной программы</p> <p>Д. Подготовка рекомендаций по минимизации вреда природе</p>	Последовательность этапов: Б → А → В → Д → Г										
3.	3	<p>Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Как называется метод оценки воздействия отдельных загрязнителей на здоровье человека?</p> <p>А. Парниковый эффект</p> <p>Б. Индикация эколого-токсикологического риска</p> <p>В. Канцерогенез</p> <p>Г. Модель теплового стресса</p>	<p>Б. Индикация эколого-токсикологического риска</p> <p>Этот метод оценивает влияние конкретных загрязняющих веществ на человеческий организм, позволяя определить риски заболеваний и оценить эффективность принимаемых мер.</p>										
4.	3	<p>Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Какой показатель используется для оценки риска загрязнения питьевой воды тяжелыми металлами?</p> <p>А. Величина радиационного фона</p> <p>Б. Скорость ветра</p> <p>В. Коэффициент суммарного загрязнения Zс</p> <p>Г. Концентрация фенолов</p>	<p>В. Коэффициент суммарного загрязнения Zс</p> <p>Данный коэффициент рассчитывается на основе содержания разных тяжелых металлов в воде и показывает общий уровень риска загрязнения.</p>										

5.	3	<p>Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Какой критерий определяет необходимость введения особых режимов охраны в зонах повышенной экологической опасности?</p> <p>А. Высокий уровень оттока населения Б. Неэффективность существующей системы водоотведения В. Превышение установленных нормативов воздействия на окружающую среду Г. Недостаточная развитость инфраструктуры</p>	<p>В. Превышение установленных нормативов воздействия на окружающую среду</p> <p>Особая охрана вводится тогда, когда установленные законом пределы воздействия на окружающую среду превышены, что создает угрозу для здоровья людей и природы.</p>
6.	4	<p>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какие факторы учитываются при расчете индекса потенциальной экологической опасности территории?</p> <p>А. Уровень социально-экономического развития региона Б. Плотность размещения потенциально опасных объектов В. Частота прохождения циклонов над территорией Г. Особенности рельефа и климата</p>	<p>Б. Плотность размещения потенциально опасных объектов Г. Особенности рельефа и климата</p> <p>Чем выше плотность потенциально опасных объектов, тем выше риск экологических происшествий и аварий. Климатические условия и особенности рельефа играют важную роль в распространении загрязнений.</p>
7.	4	<p>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какие типы оценок включаются в процедуру комплексной оценки экологических рисков?</p> <p>А. Качественная оценка уровня биоразнообразия Б. Количественный расчет вероятности наступления события В. Оценка санитарно-гигиенических условий населенного пункта Г. Вероятностная оценка тяжести возможного ущерба</p>	<p>Б. Количественный расчет вероятности наступления события Г. Вероятностная оценка тяжести возможного ущерба</p> <p>В процессе оценки экологических рисков необходимо сначала понять вероятность самого события. Без расчета вероятности невозможно принять правильные решения о мерах противодействия и обеспечении безопасности. Даже если событие маловероятно, оно может привести к значительным последствиям, поэтому важно учитывать не только вероятность события, но и тяжесть последствий, которые могут произойти.</p>
8.	5	<p>Прочитайте текст, дополните определение, раскрыв смысл термина. Запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Реабилитация экосистемы — это...</p>	<p>Реабилитация экосистемы – это... процесс восстановления нарушенной природной среды, предусматривающий устранение последствий деятельности человека, восстановление биологического разнообразия и функций экосистемы.</p>
9.	5	<p>Прочитайте текст, дополните определение, раскрыв смысл термина. Запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Индикация состояния окружающей среды — это...</p>	<p>Индикация состояния окружающей среды — это... метод оценки состояния экосистемы посредством использования индикаторных видов живых организмов, чувствительных к изменениям среды обитания.</p>
10.	5	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение).</p> <p>При увеличении ежегодного объема добычи полезных ископаемых с 5 млн тонн до 8 млн тонн было замечено значительное усиление пылевого загрязнения воздуха в районе карьера. Как изменится масса пыли, оседающей ежегодно на прилегающих территориях, если известно, что ранее эта величина составляла 10% от объема добытого материала?</p>	<p>Масса пыли первоначально была равна $5\,000\,000 \times 0,1 = 500\,000$ тонн. При новом объеме добычи пыль составит $8\,000\,000 \times 0,1 = 800\,000$ тонн. Таким образом, прирост составляет $800\,000 - 500\,000 = 300\,000$ тонн.</p> <p>Таким образом, масса пыли увеличится на 300 тысяч тонн.</p>

11.	1	<p>Прочитайте текст и установите соответствие между примерами негативного воздействия человеческой деятельности на природу и предлагаемыми профилактическими мероприятиями:</p> <table><tr><th>Негативное воздействие</th><th>Меры предупреждения</th></tr><tr><td>А. Утечка нефтепродуктов в водоёмы</td><td>1. Организация раздельного сбора мусора и внедрение технологий переработки отходов</td></tr><tr><td>В. Увеличение числа свалок бытовых отходов</td><td>2. Строительство очистительных сооружений и регулярный контроль качества сточных вод</td></tr><tr><td>С. Нарушение естественных процессов почвообразования вследствие интенсивного земледелия</td><td>3. Переход на возобновляемые источники энергии и повышение энергоэффективности и производств</td></tr><tr><td>Д. Эмиссия парниковых газов промышленностью</td><td>4. Применение органических удобрений и методов севооборота</td></tr></table>	Негативное воздействие	Меры предупреждения	А. Утечка нефтепродуктов в водоёмы	1. Организация раздельного сбора мусора и внедрение технологий переработки отходов	В. Увеличение числа свалок бытовых отходов	2. Строительство очистительных сооружений и регулярный контроль качества сточных вод	С. Нарушение естественных процессов почвообразования вследствие интенсивного земледелия	3. Переход на возобновляемые источники энергии и повышение энергоэффективности и производств	Д. Эмиссия парниковых газов промышленностью	4. Применение органических удобрений и методов севооборота	$A \rightarrow 2, B \rightarrow 1, C \rightarrow 4, D \rightarrow 3$
Негативное воздействие	Меры предупреждения												
А. Утечка нефтепродуктов в водоёмы	1. Организация раздельного сбора мусора и внедрение технологий переработки отходов												
В. Увеличение числа свалок бытовых отходов	2. Строительство очистительных сооружений и регулярный контроль качества сточных вод												
С. Нарушение естественных процессов почвообразования вследствие интенсивного земледелия	3. Переход на возобновляемые источники энергии и повышение энергоэффективности и производств												
Д. Эмиссия парниковых газов промышленностью	4. Применение органических удобрений и методов севооборота												
12.	2	<p>Прочитайте текст и расположите шаги процесса разработки программы восстановления нарушенных ландшафтов после добычи полезных ископаемых в нужной последовательности:</p> <p>А. Проектирование способов реабилитации и восстановление природного баланса</p> <p>Б. Определение типа нарушений ландшафтных комплексов</p> <p>В. Формулирование целей и задач программы</p> <p>Г. Обследование территории и выявление степени повреждения</p> <p>Д. Реализация восстановительных мероприятий и последующий мониторинг результатов</p>	Последовательность этапов: $\Gamma \rightarrow Б \rightarrow В \rightarrow А \rightarrow Д$										
13.	3	<p>Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Что представляет собой территориальная схема экологического мониторинга?</p> <p>А. Система мероприятий по размещению складских помещений</p> <p>Б. Размещение пунктов контроля качества окружающей среды в пространстве</p> <p>В. Механизм перераспределения финансовых средств среди субъектов федерации</p> <p>Г. Политика переселения населения из экологически неблагополучных районов</p>	<p>Б. Размещение пунктов контроля качества окружающей среды в пространстве</p> <p>Территориальная схема организует сеть мониторинга, распределяя станции контроля равномерно или акцентировано в местах наибольшего риска, обеспечивая полный охват изучаемой территории.</p>										
14.	3	<p>Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Какие данные используются для составления интегральных карт экологического состояния</p>	<p>Б. Результаты многолетних исследований и регулярные измерения состояния окружающей среды</p> <p>Такие карты создаются на основе постоянного мониторинга, исторических</p>										

		<p>территории?</p> <p>А. Исследования распространённости инфекционных заболеваний</p> <p>Б. Результаты многолетних исследований и регулярные измерения состояния окружающей среды</p> <p>В. Результаты социологических опросов населения</p> <p>Г. Данные переписи населения страны</p>	<p>данных и регулярных обследований территории, что позволяет оперативно реагировать на возникающие экологические угрозы.</p>
15.	4	<p>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какие компоненты обязательно присутствуют в структуре пространственной системы экологического контроля?</p> <p>А. Система наблюдений за состоянием воздушного бассейна</p> <p>Б. Информационно-аналитический центр обработки данных</p> <p>В. Централизованная служба спасения</p> <p>Г. Специализированные лаборатории анализа проб</p>	<p>А. Система наблюдений за состоянием воздушного бассейна</p> <p>Б. Информационно-аналитический центр обработки данных</p> <p>Г. Специализированные лаборатории анализа проб</p> <p>Наблюдение за воздухом — ключевой компонент любого экологического контроля. Сеть пунктов мониторинга позволяет отслеживать динамику загрязнений, обеспечивать контроль над соблюдением экологических нормативов и предупреждать возникновение критических ситуаций. Информационно-аналитический центр обработки данных собирает и обрабатывает всю получаемую информацию от сети мониторинга, проводит обработку данных, анализирует тенденции и формирует заключения о текущем положении дел. Без централизованной аналитики невозможна эффективная работа системы экологического контроля. Лаборатории выполняют важнейшую функцию по проведению анализов проб воздуха, воды, почвы и других сред. Их показания позволяют подтвердить или опровергнуть предварительные выводы системы мониторинга и повысить точность полученных данных.</p>
16.	4	<p>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какие цели преследуются при создании системы экологического мониторинга на региональном уровне?</p> <p>А. Поддержание высокой производительности предприятий</p> <p>Б. Раннее предупреждение о чрезвычайных ситуациях</p> <p>В. Своевременное обнаружение изменений в окружающей среде</p> <p>Г. Минимизация расходов на обслуживание оборудования</p>	<p>Б. Раннее предупреждение о чрезвычайных ситуациях</p> <p>В. Своевременное обнаружение изменений в окружающей среде</p> <p>Раннее предупреждение о чрезвычайных ситуациях позволяет вовремя обнаружить признаки приближающихся экологических кризисов и принять предупредительные меры. Одной из главных задач мониторинга является фиксация любых отклонений от нормального состояния экосистемы, что даёт возможность быстро реагировать на нежелательные изменения и предпринимать соответствующие меры для их коррекции.</p>
17.	4	<p>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какие методы применяются для выбора оптимальных точек размещения пунктов экологического контроля?</p> <p>А. Экспериментальная выборка случайных точек</p> <p>Б. Карта распределения потоков загрязнений</p> <p>В. Непосредственное мнение экспертов</p> <p>Г. Моделирование распространения загрязнений</p>	<p>Б. Карта распределения потоков загрязнений</p> <p>Г. Моделирование распространения загрязнений</p> <p>По карте можно определить зоны повышенного риска и разместить там посты экологического контроля. Моделирование помогает спрогнозировать, куда будут двигаться потоки загрязнений в различных погодных условиях, что обеспечит оптимальный выбор мест размещения контролируемых точек для точного</p>

			мониторинга.										
18.	5	Прочитайте текст, дополните определение, раскрыв смысл термина. Запишите развернутый обоснованный ответ. Антропогенное воздействие на экосистему — это...	Антропогенное воздействие на экосистему — это... воздействие антропогенных факторов на живую природу, приводящее к изменению характеристик экосистемы, снижению ее стабильности и продуктивности.										
19.	5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Площадь зеленой зоны вокруг промышленного предприятия увеличили с 10 га до 15 га. Рассчитайте процент прироста площади зеленой зоны.	Прирост составил 15–10=5 га. Процент прироста равен 5/10×100%=50% Таким образом, процент прироста площади зеленой зоны составил 50%.										
20.	5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Средняя скорость ветра на предприятии по обработке древесины составляет 5 метров/секунду. Требуется рассчитать массу частиц размером меньше 10 мкм, переносимую за сутки с площадью завода равной 2 км², если известна средняя концентрация мелкодисперсных частиц в воздухе равная 5 мг/м³.	Объем воздуха, проходящего через участок площадью 2 км² (2000000м²) за секунду, равен Vсек = 2 000 000 × 5 = 10 000 000 м³/сек. За сутки (86 400 сек) объем перемещаемого воздуха равен Vсут = 10 000 000 × 86 400 = 864 000 000 000 м³. Масса перенесенных частиц за сутки равна m=Vсут×с, где с=5 мг/м³. Тогда m = 864 000 000 000×5 = 4 320 000 000 000 мг = 4 320 000 кг = 4 320 тонн. Таким образом, за сутки переносится около 4320 тонн мелкодисперсных частиц.										
21.	1	Прочитайте текст и укажите соответствие между типами почвенных загрязнителей и способами оценки риска здоровью населения: <table><tr><td>Тип загрязнения почвы</td><td>Способ оценки риска</td></tr><tr><td>А. Химическое загрязнение тяжелыми металлами</td><td>1. Мониторинг биологической активности микроорганизмов</td></tr><tr><td>Б. Радиоактивное загрязнение</td><td>2. Анализ уровней накопления радионуклидов продуктах питания</td></tr><tr><td>В. Биологическое заражение патогенными микроорганизмами</td><td>3. Измерение концентрации тяжелых металлов в растениях</td></tr><tr><td>Г. Физико-химический фактор воздействия (шумы, вибрации)</td><td>4. Оценка влияния шумов и вибраций на состояние здоровья жителей</td></tr></table>	Тип загрязнения почвы	Способ оценки риска	А. Химическое загрязнение тяжелыми металлами	1. Мониторинг биологической активности микроорганизмов	Б. Радиоактивное загрязнение	2. Анализ уровней накопления радионуклидов продуктах питания	В. Биологическое заражение патогенными микроорганизмами	3. Измерение концентрации тяжелых металлов в растениях	Г. Физико-химический фактор воздействия (шумы, вибрации)	4. Оценка влияния шумов и вибраций на состояние здоровья жителей	A — 3, Б — 2, В — 1, Г — 4.
Тип загрязнения почвы	Способ оценки риска												
А. Химическое загрязнение тяжелыми металлами	1. Мониторинг биологической активности микроорганизмов												
Б. Радиоактивное загрязнение	2. Анализ уровней накопления радионуклидов продуктах питания												
В. Биологическое заражение патогенными микроорганизмами	3. Измерение концентрации тяжелых металлов в растениях												
Г. Физико-химический фактор воздействия (шумы, вибрации)	4. Оценка влияния шумов и вибраций на состояние здоровья жителей												
22.	2	Прочитайте текст и расположите в правильной последовательности шаги при разработке плана ликвидации аварийных разливов нефти: А. Локализация очага аварии Б. Оценка объемов утечки и характера повреждений В. Выбор метода устранения последствий и очистки поверхности Г. Подготовительные работы по обеспечению безопасности персонала Д. Заключительный этап уборки остатков нефти и дальнейший мониторинг ситуации	Последовательность этапов: Б → А → Г → В → Д										
23.	3	Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.	Б. Рыбоохранные устройства и специальные шлюзы Для предотвращения массовой гибели рыбы										

		Какой инструмент применяется для предотвращения гибели рыб в водоемах при строительстве гидротехнических сооружений? А. Электромагнитное излучение Б. Рыбоохранные устройства и специальные шлюзы В. Ограничение судоходства Г. Установка осветительных приборов	используются рыбоохранные устройства, которые направляют рыбу мимо турбин и создают комфортные проходы для миграции.
24.	3	Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Какая мера является наиболее эффективной для снижения загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом? А. Установка катализаторов на автомобили Б. Увеличение выпуска грузовых машин В. Запрещение движения общественного транспорта Г. Повышение тарифов на проезд	А. Установка катализаторов на автомобили Катализаторы уменьшают выделение вредных веществ, преобразуя их в менее опасные соединения, что значительно снижает загрязнение воздуха транспортом.
25.	3	Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Какая стратегия направлена на уменьшение эрозии почв и поддержание их плодородия? А. Упрощенная дренажная система Б. Повышение доли асфальтового покрытия В. Агротехнические приемы и севооборот Г. Сокращение лесного массива	В. Агротехнические приемы и севооборот Севооборот и правильное чередование культур повышают плодородие почв и защищают их от эрозии, сохраняя стабильность и урожайность.
26.	4	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие меры относятся к профилактике загрязнения грунтовых вод? А. Строительство подземных хранилищ жидких отходов Б. Использование защитного гидроизоляционного барьера В. Нормированное внесение удобрений в сельском хозяйстве Г. Укрепление берега реки железобетонными конструкциями	Б. Использование защитного гидроизоляционного барьера В. Нормированное внесение удобрений в сельском хозяйстве Профилактика загрязнения грунтовых вод обеспечивается созданием надежного гидроизоляционного барьера и соблюдением норм внесения удобрений, что защищает подземные воды от проникновения загрязняющих веществ.
27.	4	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие методы используются для предотвращения затопления и подтопления территории? А. Борьба с незаконной добычей песка и гравия Б. Устройство дамб и каналов для отвода излишков воды В. Внесение посадок древесных культур на склонах оврагов Г. Регуляция теплоэнергетики в регионах	Б. Устройство дамб и каналов для отвода излишков воды В. Внесение посадок древесных культур на склонах оврагов Надежные инженерные сооружения (дамбы, каналы) и посадки древесных пород укрепляют склоны и регулируют поток воды, что предотвращает подтопление и оползневые явления.
28.	4	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие средства необходимы для минимизации риска пожаров в лесах и степях? А. Назначение штрафов нарушителям противопожарных правил Б. Установка автономных пожарных сигнализаций в частных домах В. Организация патрулей и введение запретов на посещение лесов в засуху	В. Организация патрулей и введение запретов на посещение лесов в засуху Г. Выполнение комплекса мероприятий по уходу за лесами и полосами отчуждения Правильные ответы: В, Г Краткий развернутый ответ: Организация патрулей позволяет контролировать выполнение противопожарных требований, своевременно выявлять очаги возгораний и пресекать нарушение правил пожарной безопасности населением. Временные

		Г. Выполнение комплекса мероприятий по уходу за лесами и полосами отчуждения	запреты на посещения лесов в периоды засухи существенно снижают вероятность возникновения очагов горения. Уход за лесами включает удаление сухостоя, уборку захламленности, устройство минерализованных полос, прокладку просек и огнезащитных коридоров. Все эти меры облегчают тушение пожаров и делают лесные массивы менее восприимчивыми к огню.
29.	5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Необходимо построить очистные сооружения для нефтеперерабатывающего завода мощностью 1 миллион тонн нефти в год. Известно, что среднее количество загрязняющих веществ, выделяемое заводом, составляет 0,05% от перерабатываемой нефти. Сколько килограммов загрязняющих веществ должно обезвредить новое оборудование ежегодно?	Количество загрязняющих веществ равно $1\,000\,000 \times 0,0005 = 500$ тонн. Переводим тонны в килограммы: 500000 кг. Таким образом, ежегодно должно обезвреживаться 500 тыс. кг загрязняющих веществ.
30.	5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Городская территория испытывает повышенную запыленность из-за строительства новой дороги длиной 10 километров. Среднее число проезжающих автомобилей в день составляет 1500 единиц, каждая машина поднимает примерно 0.5 грамма пыли на километр пути. Какой годовой объем поднимаемой пыли в килограммах?	Ежедневный подъем пыли одной машиной равен $0,5 \text{ гр./км} \times 10 \text{ км} = 5 \text{ гр.}$ Всего ежедневно поднимается $5 \text{ гр.} \times 1500 = 7500 \text{ гр.} = 7,5 \text{ кг}$ пыли. Годовой объем: $7,5 \text{ кг/день} \times 365 \text{ дней} = 2\,737,5 \text{ кг.}$ Таким образом, годовой объем поднятых частиц пыли составляет 2737,5 кг.

Перечень вопросов к зачету. Критерии оценивания.

Перечень вопросов:

1. Биоиндикация как метод исследования экологических систем
- 2 Нормирование загрязнения среды.
- 3 Источники загрязнения окружающей среды.
- 4 Прогноз и оценка значимости воздействий на окружающую среду
- 5 Биоиндикация воздуха и воды.
- 6 Биоиндикация почвы, продуктов питания и воздействия физических факторов.
- 7 Выявление ксенобиотиков и неорганических соединений с помощью биоиндикаторов.
- 8 Анализ методов оценки загрязнения почв
- 9 Измерение и оценка биологического разнообразия.
- 10 Биотестирование окружающей среды.
- 11 Растения и животные – индикаторы загрязнения окружающей среды.
- 12 Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
- 13 Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
- 14 Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
- 15 Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.
- 16 Биоиндикаторы, тест-объекты в биомониторинге.
- 17 Основные принципы проведения биоиндикационных исследований.
- 18 Основные требования к тест-объектам в биологическом мониторинге, принципы выбора биологических переменных в биомониторинге.
- 19 Стандартные реакции тест-объектов на изменения среды. Тератогенный, мутагенный, деструктивный эффекты.
- 20 Основные методы сбора водных биоиндикаторов (сбор фитопланктона, сбор

зоопланктона, сбор бентосных организмов).

21 Биоиндикация природных вод с использованием фитопланктона. Биоиндикация природных вод с использованием культуры дафний.

22 Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса: метод Николаева С.Г., Вудивиса.

23 Основные методы сбора биоиндикаторов атмосферного воздуха (сбор растений и их фрагментов, сбор беспозвоночных животных).

24 Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного воздуха.

25 Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы.

26 Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны.

27 Лихеноиндикация.

28 Методика определения состояния атмосферного воздуха по лишайникам.

29 Биомониторинг почвенной среды. Основные принципы организации биологического мониторинга почвы.

30 Оценка степени опасности загрязнения почв токсикантами по уровню их воздействия на системы: почва - растение, почва - микроорганизм, почва - макроорганизм.

31 Растения, как индикаторы плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв.

32 Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений

При проведении зачета каждый обучающийся получает по 2 вопроса из списка, приведенного выше. Преподаватель, проводящий зачет, имеет право с целью выяснения глубины знаний задавать обучающимся не более 2-3 дополнительных вопросов в рамках тем.

Критерии оценивания устного зачета

Шкала оценивания	Критерии
20-12 баллов «зачтено»	продемонстрированы комплексные знания основных групп живых организмов используемых для проведения биоиндикации окружающей среды; основные методы биоиндикации и биотестирования основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы; сформировано умение подбирать виды биоиндикаторы для проведения биоиндикационных исследований; использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований; анализировать полученные результаты; показано владение методами биоиндикационных исследований природных и антропогенно трансформированных экосистем; способностью к ландшафтному анализу территорий
11 -0 баллов «не зачтено»	продемонстрированы отсутствие или фрагментарные знания основных групп живых организмов используемых для проведения биоиндикации окружающей среды; основные методы биоиндикации и биотестирования основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы; не сформировано умение подбирать виды биоиндикаторы для проведения биоиндикационных исследований; использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований; анализировать полученные результаты; отсутствие или фрагментарные способности использования методов биоиндикационных исследований природных и антропогенно

Критерии оценивания зачета

- «зачтено» выставляется студенту, если продемонстрированы комплексные знания программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.

- «не зачтено» выставляется студенту, если продемонстрированы пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 294 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-08549-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/438044>
2. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 362 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-06886-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/441459>

6.2. Дополнительная литература

1. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие / О. П. Мелехова [и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 287 с.
2. Фомина, Н.В. Методы экологических исследований : учебно-методическое пособие / Н. В. Фомина ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2018. - 151 с.

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
4. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
5. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
6. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
7. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
8. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

6.4. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016
6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО
9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств учебной дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды» для студентов направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экологическая безопасность

Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Биологический контроль состояния окружающей среды» соответствует требованиям ФГОС ВО, а также ОПОП ВО, рабочей программе по дисциплине «Биологический контроль состояния окружающей среды», учебному плану по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность».

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность».

Директор
ООО «ЭКО-Инжиниринг»,
д.т.н.



И.И. Шепелев