

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт аграрных технологий
Кафедра «Экология и
природопользование»

СОГЛАСОВАНО:

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

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.
"28" 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Биологический контроль состояния окружающей среды

ФГОС ВО

направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»,
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составитель: Попова (Коротченко) И.С. канд. биол. наук, доцент
«17» марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06
«Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

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 2025 г

Лист согласования рабочей программы

Программа принята 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.

Зав. выпускающей кафедры по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Попова Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2025 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	9
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	10
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы.....	11
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	13
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	13
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	15
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	15
ИЗМЕНЕНИЯ	17

Аннотация

Дисциплина «Биологический контроль состояния окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой «Экология и природопользование».

Дисциплина нацелена на формирование: профессиональных компетенций(ПК-6) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов -общие принципы организации биологического контроля состояния окружающей среды; биоиндикация и биотестирование окружающей среды.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, защиты лабораторных работ промежуточная аттестация: зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные- занятия (36 часов), самостоятельной работы студента (54 часов).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биологический контроль состояния окружающей среды» включена в ОПОП, включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биологический контроль состояния окружающей среды» являются «Общая экология», «Экология и охрана окружающей среды», «Основы проектной деятельности».

Дисциплина «Биологический контроль состояния окружающей среды» является основополагающей для следующих дисциплин: «Экология организмов», «Урбоэкология», «Экологический мониторинг», «Экология микроорганизмов и микробиологический контроль объектов окружающей среды». Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель освоения дисциплины: сформировать у обучающихся представления о возможностях использования живых индикаторов для оценки состояния окружающей среды, ознакомить с основными методами и приемами, используемыми в биологическом мониторинге.

Задачи:

- дать представление о принципах и методах биомониторинга и биотестирования;
- освоить методы биотестирования природных и антропогенно трансформированных экосистем.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине		
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Способен подготовить предложения по предупреждению негативных последствий хозяйственной деятельности человека для окружающей среды	ИД-1 _{ПК-6} Участвует в оценке экологических рисков и экологических ситуаций, рассчитывает уровень экологической опасности; ИД-1 _{ПК-6} Определяет структуру рациональных пространственных систем экологического контроля с целью прогноза и регулирования экологических ситуаций; ИД-1 _{ПК-6} Разрабатывает мероприятия по предупреждению негативных последствий хозяйственной деятельности для окружающей среды	Знать: мероприятия по предупреждению негативных последствий хозяйственной деятельности для окружающей среды Уметь: определять структуру рациональных пространственных систем экологического контроля с целью прогноза и регулирования экологических ситуаций Владеть: методами оценки экологических рисков и экологических ситуаций, рассчитывает уровень экологической опасности

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам № 3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,5	54	54
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/8	18/8
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		36/8	36/8
Самостоятельная работа (СРС)	1,5	54	54
в том числе:			
самостоятельное изучение тем		22	22
самоподготовка к текущему контролю знаний		23	23
подготовка к зачету		9	9
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внебаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Общие принципы организации биологического контроля состояния окружающей среды	51	12	18	24

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внебюджетная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
живающей среды				
Модульная единица 1.1 Биоиндикация: основные термины и понятия	18	6	6	6
Модульная единица 1.2 Растения как биоиндикаторы.	11	2	4	6
Модульная единица 1.3 Лишайники как биоиндикаторы.	10	2	4	6
Модульная единица 1.4 Животные и микроорганизмы как биоиндикаторы.	12	2	4	6
Модуль 2. Биоиндикация и биотестирование окружающей среды	57	6	18	30
Модульная единица 2.1 Оценка качества воздуха.	19	2	6	20
Модульная единица 2.2 Оценка качества воды	19	2	6	5
Модульная единица 2.3 Оценка качества почв	19	2	6	5
ИТОГО	108	18	36	54

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Общие принципы организации биологического контроля состояния окружающей среды

Модульная единица 1.1 Биоиндикация: основные термины и понятия. История биомониторинга и его экологические основы. Основные термины и понятия. Закономерности биоиндикации на различных уровнях организации живой материи. Основные методы биоиндикации и биотестирования. Общее понятие биоиндикации и биотестирования. Биоиндикаторы и принципы их использования. Сравнение с традиционными физико-химическими методами контроля и оценки состояния окружающей среды. Недостатки и преимущества биоиндикаторов. Специфические и неспецифические реакции биоиндикаторов на внешние воздействия. Чувствительные и кумулятивные биоиндикаторы. Основные требования к биоиндикаторам. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.

Модульная единица 1.2 Растения как биоиндикаторы Понятие о фитоиндикации; области ее применения. Особенности растительных организмов и сообществ. Экологические типы растений как индикаторы факторов среды. Индикационные признаки растений, ценопопуляций и фитоценозов. Влияние антропогенных стрессоров на динамику и распространение популяций растений. Параметры структуры фитоценозов (доминирование, видовое разнообразие, ритм продуктивности) как индикаторы антропогенного влияния. Примеры использования в биоиндикации высших растений и водорослей. Лишайники как индикаторы состояния окружающей среды. Принципы и возможности лихеноиндикации.

Модульная единица 1.3 Лишайники как Лишайники как индикаторы состояния окружающей среды. Принципы и возможности лихеноиндикации.

Модульная единица 1.4 Животные и микроорганизмы как биоиндикаторы

Понятие зооиндикации. Особенности животных и их сообществ, как объектов биоиндикации. Индикационные признаки животных, их популяций и зооценозов.

Примеры использования животных в биоиндикации. Особенности использования в биоиндикации поведенческих признаков животных. Микроорганизмы в экосистемах.

Влияние антропогенного воздействия на микроорганизмы и микробоценозы. Инструменты для наблюдения за микроорганизмами. Методы биоиндикации с использованием микроорганизмов.

Модуль 2. Биоиндикация и биотестирование окружающей среды

Модульная единица 2.1. Оценка качества воздуха

Газовый состав воздуха и его изменения. Виды загрязнения воздушной среды, экологические и экономические последствия загрязнения, необходимость контроля качества воздуха. Использование инструментальных методов контроля за состоянием воздуха; их достоинства и недостатки. Особенности и примеры использования растений и лишайников в качестве биоиндикаторов воздушной среды. Особенности и примеры использования животных для биоиндикации состояния воздушной среды.

Модульная единица 2.2. Оценка качества воды

Природная вода и ее качество. Загрязнения воды, экологические и экономические последствия загрязнения, необходимость контроля. Инструментальные методы контроля за состоянием водных источников; их достоинства и недостатки. Особенности и примеры использования растений в качестве фитоиндикаторов качества воды. Высшие растения и их сообщества как индикаторы качества воды. Использование водорослей для индикации качества воды и состояния водных экосистем. Особенности и примеры использования позвоночных и беспозвоночных животных для индикации состояния водных источников. Микроорганизмы как индикаторы качества воды.

Модульная единица 2.3. Оценка качества почв

Понятие о качестве почвы. Загрязнения почвы, экологические и экономические последствия загрязнения, необходимость контроля. Инструментальные методы контроля за состоянием почвы; их достоинства и недостатки. Особенности и примеры использования высших растений в качестве индикаторов качества почвы. Индикаторы кислотности; влажности; почвенного плодородия; химического загрязнения и т.д. Особенности и примеры использования позвоночных и беспозвоночных животных для индикации состояния почв. Микроорганизмы как индикаторы качества почв.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и мо- дульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид¹ кон- трольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 . Общие принципы организации биологического контроля состояния окружающей среды		Тестирование	12
	Модульная единица 1.1 Биоиндикация: основные термины и понятия	Лекция № 1. Биологический кон- троль состояния окружающей среды: основные термины и поня- тия (лекция беседа)	тестирование	2/2
		Лекция № 2. Экологические осно- вы биоиндикации (лекция беседа)	тестирование	2/2
		Лекция № 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи (лекция беседа)	тестирование	2/2
	Модульная единица 1.2 Растения как биоиндикаторы.	Лекция № 4. Фитоиндикация. Особенности растений как объек- тов биоиндикации.	тестирование	2

¹**Вид мероприятия:** тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и мо- дульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ кон- трольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.3Лишайники как биоиндикаторы.	Лекция № 5. Особенности лишайников, как объектов биоиндикации.	тестирование	2
	Модульная единица 1.4 Животные и микроорганизмы как биоиндикаторы.	Лекция № 6. Зооиндикация. Особенности животных и микроорганизмов, как объектов биоиндикации.	тестирование	2
2.	Модуль 2. Биоиндикация и биотестирование окружающей среды		тестирование	6
	Модульная единица 2.1 Оценка качества воздуха.	Лекция № 7. Биоиндикация состояния воздушной среды (лекция беседа)	тестирование	2/2
	Модульная единица 2. 2 Оценка качества воды.	Лекция № 8. Биоиндикация и биотестирование состояния водной среды	тестирование	2
	Модульная единица 2.3 Оценка качества почв.	Лекция № 9. Биоиндикация и биотестирование состояния почв	тестирование	2
	ИТОГО		Зачет	18

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Модуль 1 . Общие принципы организации биологического контроля состояния окружающей среды		Защита	18
	Модульная единица 1.1 Биоиндикация: основные термины и понятия	Работа № 1. Определение плодородия почвы по ее цвету и продуктивности растений Работа № 2. Индикация кислотности почв по видам растений	Защита	4 2
	Модульная единица 1.2 Растения как биоиндикаторы.	Работа №3 Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды(работа в малых группах)	Защита	4/4
	Модульная единица 1.3Лишайники как биоиндикаторы.	Работа № 4. Лихеноиндикация рекреационной нагрузки на пригородные биоценозы	Защита	4
	Модульная единица 1.4 Животные и микроорганизмы как биоиндикаторы.	Работа № 5. Определение качества воды методом биотестирования с использованием дафний (работа в малых группах)	Защита	4/4

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
2	Модуль 2. Биоиндикация и биотестирование окружающей среды		Защита	18
	Модульная единица 2.1 Оценка качества воздуха	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	Защита	2 2 2
	Модульная единица 2.2 Оценка качества воды.	Работа № 9. Определение качества воды с помощью индекса Бу-дивисса Работа № 10. Оценка качества воды при помощи водорослей Работа № 11. Биоиндикация загрязнения водоёмов по состоянию популяций водных растений семейства рясковых	Защита	2 2 2
	Модульная единица 2.3 Оценка качества почв.	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	Защита	2 2 2
Итого			Зачет	36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов) и лабораторные (36 часов). Самостоятельная работа (54 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через тестирование, защиту лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru>. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовиться к опросу по темам занятий в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего

семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

– организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС;

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1 Общие принципы организации биологического контроля состояния окружающей среды			24
1	Модульная единица 1.1 Биоиндикация: основные термины и понятия	Биоиндикаторы и принципы их использования. Недостатки и преимущества биоиндикаторов. Специфические и неспецифические реакции биоиндикаторов на внешние воздействия. Чувствительные и кумулятивные биоиндикаторы. Основные требования к биоиндикаторам.	6
2	Модульная единица 1.2 Растения как биоиндикаторы	Параметры структуры фитоценозов (доминирование, видовое разнообразие, ритм продуктивности) как индикаторы антропогенного влияния.	2
3	Модульная единица 1.3 Лишайники как биоиндикаторы	Принципы и возможности лихеноиндикации.	1
	Модульная единица 1.4 Животные и микроорганизмы как биоиндикаторы.	Примеры использования животных в биоиндикации. Особенности использования в биоиндикации поведенческих признаков животных. Влияние антропогенного воздействия на микроорганизмы и микробоценозы.	3
4	Подготовка к текущему контролю знаний		6
5	Подготовка к зачету		6
Модуль 2 Биоиндикация и биотестирование окружающей среды			30
6	Модульная единица 2.1 Оценка качества воздуха.	Особенности и примеры использования растений и лишайников в качестве био-	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		индикаторов воздушной среды. Особенности и примеры использования животных для биоиндикации состояния воздушной среды.	
7	Модульная единица 2.2 Оценка качества воды.	Высшие растения и их сообщества как индикаторы качества воды. Использование водорослей для индикации качества воды и состояния водных экосистем. Особенности и примеры использования позвоночных и беспозвоночных животных для индикации состояния водных источников. Микроорганизмы как индикаторы качества воды.	6
8	Модульная единица 2.3 Оценка качества почв.	Примеры использования высших растений в качестве индикаторов качества почвы. Примеры использования позвоночных и беспозвоночных животных для индикации состояния почв. Микроорганизмы как индикаторы качества почв.	6
9	Подготовка к текущему контролю знаний		6
10	Подготовка к зачету		6
ВСЕГО			54

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-6	1-9	1-14	1-10		защита, тестирование, зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра экологии и естествознания Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»
Дисциплина «Биологический контроль состояния окружающей среды»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Оценка качества воды водоемов рыбоводного назначения : учебное пособие	И. В. Волкова	Москва :Юрайт	2019	+	+	+	+	https://urait.ru/bcode/438044	
Л, ЛЗ, СРС	Экологическая токсикология : учебник и практикум	Т. В. Жуйкова	Москва :Юрайт	2019	+	+	+	+	https://urait.ru/bcode/441459	
Дополнительная										
Л, ЛЗ, СРС	Биологический контроль окружающей среды	Мелехова О.П.	Академия	2008	+		+		10	40
Л, ЛЗ, СРС	Методы экологических исследований : учебно-методическое пособие	Фомина Н.В.	Красноярск :КрасГАУ	2018	+		+		10	40

Директор Научной библиотеки

Зорина Р.А.

6.2. 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://минприроды.рф>
7. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
8. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

6.3. Программное обеспечение

1. WindowsRussianUpgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15
2. Office 2007 Russian OpenLicensePackАкадемическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса СтандартныйRussianEdition на 1000 пользователей на 2 года (EducationalLicense) 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

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды» со студентами в течение Зсеместра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма балов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды»

Дисциплинарные модули	Календарный модуль 1			Итого баллов	
	баллы по видам работ				
	защита лабораторных работ	тестирование	зачет		
ДМ ₁	25	5		30	
ДМ ₂	45	5		50	
Зачет	20			20	
Итого за КМ ₁	70	10	20	100	

Текущая аттестация бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- тестирование;

- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачет) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности –защита работ, тестирование и т.п.

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

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов; принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных рейтингов 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. График ликвидации академической задолженности находится на сайте <http://www.kgau.ru>

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то студент допускается к сдаче выходного контроля.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Биологический контроль состояния окружающей среды» является зачет.

Более подробно критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации прописаны в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Биологический контроль состояния окружающей среды», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Учебная аудитория № 2-27
Лабораторные	специализированная мебель: доска настенная (1400x2000 мм); столы демонстрационные – 3 шт.; стол преподавателя – 1; стул-кресло – 1; столы аудиторные двухместные – 14 шт.; стулья аудиторные – 26 шт. Лабораторное оборудование: термостат ТС-1/80 СПУ, pH метр-портативный, фотометр фотоэлектрический, центрифуга СМ-50, электронные весы ЕК 200, Прибор КФК-2. Переносное мультимедийное оборудование: проектор NEC, экран, ноутбук Asus 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «А», помещение 63

Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы № 2-04 компьютерная техника 2 шт. с подключением к сети Интернет, принтер HP 2 шт, столы, стулья, учебно-методическая литература 660130,Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «А»,помещение 1
------------------------	---

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды», прежде всего, необходимо регулярно посещать лекционные занятия, внимательно слушать лектора, обязательно записывать основные положения, так как лекций немного, материалдается в сжатой форме, но на лекциях всегда приводятся самые современные данные по изучаемой дисциплине, которых может не быть в учебниках.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов - общие принципы организации биологического контроля состояния окружающей среды; биоиндикация и биотестирование окружающей среды.

Современное общество постоянно сталкивается с экологическими проблемами, возникающими вследствие излишнего давления деятельности человека на живые организмы (биоту). Отчасти, это происходит из-за отсутствия правильного прогнозирования будущих последствий тех или иных влияний человека на природу и недостаточно полного изучения результатов совершаемых или уже совершённых воздействий на окружающую среду. Для того, чтобы правильно оценить масштабы и экологические последствия этого воздействия, а также спрогнозировать будущие результаты планируемых, но ещё не реализованных действий, будущим специалистам-экологам необходимы знания о возможностях использования в мониторинге живых индикаторов. Учебная дисциплина «Биологический контроль состояния окружающей среды» нацелена ознакомить обучающихся с методологическими основами биологического мониторинга состояния окружающей среды и основными методами биотестирования природных и антропогенно трансформированных экосистем.

Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «Биологический контроль состояния окружающей среды» к ним относятся задания по практическим занятиям. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются водной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал(а):

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу учебной дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды», разработанную Коротченко И.С, к.б.н., доцентом кафедры экологии и природопользования института агроэкологических технологий ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Рабочая программа дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность» (уровень бакалавриата). Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования.

В рабочей программе учебной дисциплины «Биологический контроль состояния окружающей среды» отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОПОП ВО. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями программы. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

2. Указан перечень и описание компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины по ФГОС ВО, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.

3. Структура и содержание программы отвечает предъявляемым требованиям. Приводится тематический план курса, указывается перечень лекций и лабораторные занятия, а также вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы и программного обеспечения.

5. Указан фактический перечень оборудования и технических средств обучения, обеспечивающий проведение всех видов учебной работы.

Главное достоинство рабочей программы состоит в том, что при организации занятий по дисциплине «Биологический контроль состояния окружающей среды» предусмотрено использование полного пакета практических заданий.

Рабочая программа, составленная соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и др., и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность», дисциплине «Биологический контроль состояния окружающей среды».

Директор
ООО «ЭКО-Инжиниринг»,
д.т.н.



И.И. Шепелев