

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

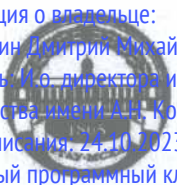
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 24.10.2023 16:16:55

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт Мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова  
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
Мелиорации, водного хозяйства и  
строительства им. А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.09 Приборы контроля состояния окружающей среды**

для подготовки бакалавров  
ФГОС ВО

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Природопользование и экологически безопасная продукция

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик: Лагутина Н.В.,  
к. т. н., доцент кафедры Экологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

  
«08» июня 2023 г.

Рецензент: Перминов А.В., к.т.н. доцент  
кафедры гидравлики, гидрологии и управления  
водными ресурсами

  
«08» июня 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО,  
профессиональных стандартов (26.008 Специалист в области экологических  
биотехнологий, 15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре,  
40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)),  
ОПОП ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и  
природопользование и учебного плана.


Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 11/23 от «08» июня 2023 г.

Зав. кафедрой Васенёв И. И., д. б. н., профессор

  
«08» июня 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии Института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А. Н. Костякова  
Смирнов А. П., доцент, к. т. н.  
протокол № 7 от «19» июня 2023 г.

  
«19» июня 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Васенёв И. И., д. б. н., профессор

  
«08» июня 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
Ермилова З.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	11
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	12
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	13
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	13
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	14
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	14
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	15
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	15
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	17
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	17

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.09 «Приборы контроля состояния окружающей среды» для подготовки бакалавра

по направленности Природопользование и экологически безопасная продукция

#### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» является освоение студентами теоретических знаний о методах экологического мониторинга, требованиях к транспортировке и хранению проб для целей мониторинга среды обитания по различным показателям, знать устройство приборов контроля и правила работы с ними для целей мониторинга среды обитания, методику камеральной обработки полевых материалов и работы с помощью определителей для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов. Получают практические навыки по забору проб воды, почвы, воздуха и биологическим объектам для оценки экологического состояния поднадзорных территорий. Студенты научатся производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов и пользоваться метеорологическими, гидрологическими, гидробиологическими приборами, работать на аналитическом лабораторном оборудовании, составлять отчетную документацию по результатам камеральной обработки для целей мониторинга среды обитания.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Приборы контроля состояния окружающей среды» (Б1.В.09) включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Дисциплина осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1, ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-4.2.

#### **Краткое содержание дисциплины: Система экологического контроля.**

Цель экологического контроля. Задачами экологического контроля. Государственный экологический контроль. Полные, целевые и совместные проверки природоохранной деятельности на предприятиях. Производственный экологический контроль на предприятии. Общественный экологический контроль. Ведомственный экологический контроль. Объекты, цель и задачи мониторинга Виды и структура мониторинга. **Технические средства экоаналитического контроля:** Требования к результатам экоаналитических работ. Требования к вспомогательному оборудованию. Требования к испытательному оборудованию. Требования к средствам метрологического обеспечения. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Средства контроля воздушной и других газообразных сред. Средства контроля вод и других жидких сред. Средства контроля почв. Средства измерений универсального назначения (лабораторные приборы). **Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды:** Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа. Подготовка проб к анализу в лаборатории. Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды. Обработка, оценка и представление результатов контроля ОС.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 108 часа/3 зачетные единицы, в т.ч. практическая подготовка: 4 часа

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» является освоение студентами теоретических знаний о методах экологического мониторинга, требованиях к транспортировке и хранению проб для целей мониторинга среды обитания по различным показателям, знать устройство приборов контроля и правила работы с ними для целей мониторинга среды обитания, методику камеральной обработки полевых материалов и работы с помощью определителей для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов. Получают практические навыки по забору проб воды, почвы, воздуха и биологическим объектам для оценки экологического состояния поднадзорных территорий. Студенты научатся производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов и пользоваться метеорологическими, гидрологическими, гидробиологическими приборами, работать на аналитическом лабораторном оборудовании, составлять отчетную документацию по результатам камеральной обработки для целей мониторинга среды обитания.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Приборы контроля состояния окружающей среды» относится к вариативной части дисциплин (Б1.В.09).

Дисциплина «Приборы контроля состояния окружающей среды» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность «Природопользование и экологически безопасная продукция».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Приборы контроля состояния окружающей среды» являются – Методы экологических исследований, Физика, Химия.

Дисциплина Приборы контроля состояния окружающей среды является основополагающей для изучения дисциплин, при изучении которых, необходимы умения работы с приборами контроля состояния окружающей среды, например, Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, Управление состоянием окружающей среды и др.

Рабочая программа дисциплины Приборы контроля состояния окружающей среды для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### ***4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам***

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

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Владеть основными методами научно-исследовательской деятельности, включая методы отбора и полевых исследований основных компонентов экосистем, проведения лабораторных анализов и статистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования, проектирования и ОВОС, использования ГИС и данных дистанционного зондирования с применением цифровых инструментов и технологий.	ПКос-1.1 Владеть основными методами экологического мониторинга	Методы экологического мониторинга	Производить забор проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий	Навыками производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; Работать на аналитическом лабораторном оборудовании
			ПКос-1.3 Владеть основными методами исследования урбоэкосистем с применением цифровых инструментов и технологий	Требования к транспортировке и хранению проб для целей мониторинга среды обитания по различным показателям	Проведение работ по отбору проб воды для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям	Камеральной обработкой проб в соответствии со стандартными методами для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов
			ПКос-1.4 Владеть инструментальными методами анализа объектов окружающей среды, выбирать технические средства (из набора имеющихся, в том числе цифровых средств и технологий) для решения поставленных задач	Устройство приборов контроля водной среды и правила работы с ними для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям Устройства гидрологических и метеорологических приборов и правила работы с ними для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям	Производить забор проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий; Производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов Пользоваться метеорологическими, гидрологическими, гидробиологическими приборами; Работать на аналитическом лабораторном оборудовании; Осуществлять сбор проб фитопланктона, зоопланктона, бентоса, макрофитов с ис-	Проведением работ по полевому сбору материалов для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям

					<p>пользованием стандартных методик для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям</p> <p>Производить подготовку гидробиологических проб и препаратов к качественному и количественному анализу для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям</p>	
2.	ПКос-4	Способен разрабатывать, сопровождать и выполнять программы производственного экологического контроля на предприятии, проводить отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых и камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий, расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов	ПКос-4.2 Участвует в подготовительных, полевых и лабораторных работах, а так же в камеральных работах и подготовке отчетной документации инженерно-экологических изысканий	Методику камеральной обработки полевых материалов и работы с помощью определителей для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов Требования к транспортировке и хранению проб воды для целей мониторинга среды	<p>Составлять отчетную документацию по результатам камеральной обработки для целей мониторинга среды обитания</p> <p>Организовывать сбор проб воды для гидрохимического анализа в местах сброса промышленных и бытовых сточных вод и после очистных сооружений для целей мониторинга среды обитания</p> <p>Производить сбор, фиксацию, хранение, этикетирование материалов полевых исследований для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям</p>	Предварительной камеральной обработкой гидробиологических проб в соответствии со стандартными методами для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по се- местрам
		№ 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
<b>1. Контактная работа:</b>	38,4/4	38,4/4
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12	12
<i>лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	12/4	12/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	69,6	69,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.</i>	45	45
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР всего/ *	ПКР	
Раздел 1 Система экологического контроля.	19	2	2	-	-	15
Раздел 2 Технические средства эко-аналитического контроля	31	10	-	6/2	-	15
Раздел 3 Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды	31	-	10	6/2	-	15
Консультации перед экзаменом	2	-	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	-	-	-	24,6
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12/4</b>	<b>2,4</b>	<b>69,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12/4</b>	<b>2,4</b>	<b>69,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

**Раздел 1 Система экологического контроля.**

Цель экологического контроля. Задачами экологического контроля. Государственный экологический контроль. Полные, целевые и совместные проверки природоохранной деятельности на предприятиях. Производственный экологический контроль на предприятии. Обществен-



ный экологический контроль. Ведомственный экологический контроль. Объекты, цель и задачи мониторинга Виды и структура мониторинга.

## Раздел 2 Технические средства экоаналитического контроля

Требования к результатам экоаналитических работ. Требования к вспомогательному оборудованию. Требования к испытательному оборудованию. Требования к средствам метрологического обеспечения. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Средства контроля воздушной и других газообразных сред. Средства контроля вод и других жидких сред. Средства контроля почв. Средства измерений универсального назначения (лабораторные приборы).

## Раздел 3 Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды

Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа. Подготовка проб к анализу в лаборатории.

Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды. Обработка, оценка и представление результатов контроля ОС

### 4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1	Раздел 1 Система экологического контроля	Лекция №1 Система экологического контроля загрязнения окружающей среды в РФ	ПКос-1.1 ПКос-1.3	Ответ на вопросы к экзамену	2
		Практическое занятие №1 Мониторинг окружающей природной среды	ПКос-1.1 ПКос-1.3	Ответ на вопросы к экзамену	2/0
2	Раздел 2 Технические средства экоаналитического контроля	Лекция №2 Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля бчаса	ПКос-1.1 ПКос-1.3	Ответ на вопросы к экзамену	6
		Лекция №3 Классификация и основные характеристики экоаналитических средств	ПКос-1.1 ПКос-1.3	Ответ на вопросы к экзамену	4
		Лабораторная работа №1 Оценка освещенности и электромагнитного загрязнения учебных аудиторий	ПКос-1.4 ПКос-4.2	Отчёт по лабораторной работе	2/0,4

		Лабораторная работа №2 Оценка содержания нитратов в продуктах питания	ПКос-1.4 ПКос-4.2	Отчёт по лабораторной работе	2/0,4
		Лабораторная работа №3 Оценка шумового загрязнения на перекрестках города	ПКос-1.4 ПКос-4.2	Отчёт по лабораторной работе	2/0,8
3	Раздел 3 Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды	Практическое занятие №2 Отбор проб объектов загрязненной среды	ПКос-1.1 ПКос-1.3	Ответ на вопросы к экзамену	6/0
		Практическое занятие №3 Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа	ПКос-1.1 ПКос-1.3	Ответ на вопросы к экзамену	4/0
		Практическое занятие №4 Подготовка проб к анализу в лаборатории. Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды	ПКос-1.1 ПКос-1.3	Ответ на вопросы к экзамену	4/0
		Лабораторная работа №4 Оценка уровня загрязнения атмосферы отработанными газами автотранспорта (по концентрации СО)	ПКос-1.4 ПКос-4.2	Отчёт по лабораторной работе	2/0,8
		Лабораторная работа №5 Оценка шумового загрязнения на станциях метрополитена	ПКос-1.4 ПКос-4.2	Отчёт по лабораторной работе	2/0,8
		Лабораторная работа №6 Оценка качества воды в водных объектах города	ПКос-1.4 ПКос-4.2	Отчёт по лабораторной работе	2/0,8

\* в том числе практическая подготовка – 4 часа

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
-------	------------------------	---	-------------------------

1	Раздел 1 Система экологического контроля.	<p>Определение проблем хозяйственной деятельности. Информационные потребности. Системы контроля за происходящими в природе физическими, химическими, биологическими процессами, за уровнем загрязнения атмосферы, почв, водных объектов, последствий его влияния на флору и фауну и обеспечения заинтересованных организаций и населения текущей и экстренной информацией об изменениях в окружающей природной среде, предупреждения и прогнозами о её состоянии. Организация ГСН, порядок работы и основные задачи. Сбор, обработка и распространение данных мониторинга окружающей природной среды.</p> <p>Формы общественного экологического контроля, реализуемые в России, Порядок проведения общественного экологического контроля, его основные задачи и место в системе экологического контроля.</p>	<p>ПКос-1.1 ПКос-1.3</p>
2	Раздел 2 Технические средства эко-аналитического контроля	<p>Фотометры. Колориметры. РН-метры. Ионометры. Полярометры. Хромато-массспектрометры. Радиометры. Спектрометры (гамма-, бета-, альфа-излучений). Приборы контроля энергетических загрязнений. Яркометры. Люксметры. Шумомеры. Вибромеры. Приборы контроля электромагнитного излучения радиодиапазона.</p>	<p>ПКос-1.1 ПКос-1.3 ПКос-1.4 ПКос-4.2</p>
3	Раздел 3 Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды	<p>Обязанности метрологических служб промышленных предприятий в проведении аттестации используемых методов и средств контроля загрязнений окружающей природной среды. Метрология и ее разделы. Физические величины. Измерения физических величин. Средства измерительной техники. Принципы, методы и методики измерений. Результаты измерений физических величин. Погрешности измерений. Погрешности средств измерений. Условия измерений. Эталоны единиц физических величин. Метрологическая служба и ее деятельность. Основные задачи метрологического обеспечения на государственном уровне.</p>	<p>ПКос-1.1 ПКос-1.3 ПКос-1.4 ПКос-4.2</p>

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием мультимедийных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- самостоятельное выполнение расчетов и оформление лабораторных работ с использованием компьютерных технологий.

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Раздел 1 Система экологического контроля.	Л Иллюстративный метод
		ПЗ Иллюстративный метод
2	Раздел 2 Технические средства экоаналитического контроля	Л Иллюстративный метод
		ЛР Работа с приборами и специализированным оборудованием
3	Раздел 3 Процедуры и операции технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды	ПЗ Иллюстративный метод
		ЛР Работа с приборами и специализированным оборудованием

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины****6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности****Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Цель и Задачи экологического контроля экологического контроля
2. Объекты и субъекты контроля загрязнения природной среды
3. Государственный экологический контроль
4. Классификация видов контроля природоохранной деятельности на предприятиях
5. Полные (плановые проверки)
6. целевые проверки и Совместные проверки
7. Производственный экологический контроль на предприятии
8. Общественный и Ведомственный экологический контроль
9. План проектирования системы мониторинга
10. Требования к результатам экоаналитических работ
11. Требования к средствам измерений
12. Требования к вспомогательному оборудованию
13. Требования к испытательному оборудованию
14. Требования к средствам метрологического обеспечения
15. Требования к методикам выполнения измерений
16. Требования к средствам пробоотбора
17. Средства контроля воздушной и других газообразных сред
18. Средства контроля вод и других жидких сред
19. Средства контроля почв
20. Фотометры
21. Флюориметры и спектрофотометры
22. Хроматографы
23. Атомно-абсорбционные и эмиссионные спектрометры (анализаторы)
24. Приборы на основе электрохимических методов анализа
25. Объекты, цель и задачи мониторинга
26. Виды и структура мониторинга
27. Классификация мониторинга по наблюдениям за реакцией составляющих биосферы, по факторам и объектам воздействия
28. Классификация мониторинга по масштабам воздействия
29. Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью

30. первичной оценки и/или отбора проб
31. Отбор проб объектов загрязненной среды – вода
32. Отбор проб объектов загрязненной среды - воздух
33. Отбор проб объектов загрязненной среды - почвы
34. Отбор проб объектов загрязненной среды – донные отложения
35. Отбор проб объектов загрязненной среды – растительность
36. Отбор проб животного происхождения
37. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа
38. Подготовка проб к анализу в лаборатории
39. Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды
40. Обработка, оценка и представление результатов контроля ОС
41. Вопрос по лабораторной работе «Оценка освещенности и электромагнитного загрязнения учебных аудиторий»
42. Вопрос по лабораторной работе «Оценка содержания нитратов в продуктах питания»
43. Вопрос по лабораторной работе «Оценка шумового загрязнения на перекрестках города»
44. Вопрос по лабораторной работе «Оценка уровня загрязнения атмосферы отработанными газами автотранспорта (по концентрации СО)»
45. Вопрос по лабораторной работе «Оценка шумового загрязнения на станциях метрополитена»
46. Вопрос по лабораторной работе «Оценка качества воды в водных объектах города»
47. Обязанности метрологических служб промышленных предприятий в проведении аттестации используемых методов и средств контроля загрязнений окружающей природной среды.
48. Метрология и ее разделы. Физические величины. Измерения физических величин.
49. Средства измерительной техники. Принципы, методы и методики измерений.
50. Результаты измерений физических величин. Погрешности измерений
51. Погрешности средств измерений. Условия измерений
52. Эталоны единиц физических величин. Метрологическая служба и ее деятельность. Основные задачи метрологического обеспечения на государственном уровне.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Обобщённые критерии представлены в таблице 8.

Таблица 8

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уро-	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с

вень «3» (удовлетворительно)	пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред [Электронный ресурс] / С. Г. Сажин. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 432 с  
Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/168399>
2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд. испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с.  
Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/168443>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 364 с.  
Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/153946>
2. Латышенко, Константин Павлович. Экологический мониторинг [] : Учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2021. - 424 с  
Ссылка на полный текст: <https://urait.ru/bcode/466457>
3. Ларичкин, В. В. Экология: оценка и контроль окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 124 с.  
Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/152156>

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб
2. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы ПОЧВЫ. Классификация химических веществ для контроля загрязнения
3. ГОСТ Р 50760-95 Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия. Постановление Госстандарта России от 30.03.1995 N177
4. ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия. Постановление Госстандарта России от 30,03,1995 N176

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Не используются

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. [www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ (открытый доступ)
2. <http://ecosfera-ood.ru> – сайт общероссийского общественного движения «Экосфера» (открытый доступ)
3. <http://biodiversity.ru> – Центр охраны дикой природы (ЦОДП) (открытый доступ)
4. <http://world-ndt.ru/katalog/priboryi-kontro/> (открытый доступ)

**9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Использование специализированных программ не предусмотрено

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
<p>№28/16 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты 13 шт.</li> <li>2. Доска меловая 1 шт.</li> <li>3. Анемометр с210134000001058)</li> <li>4. БАРОМЕТР PR-ZISIONS-BAROMETR GTD (Инв.№210134000001057)</li> <li>5. Газоанализатор химический в футляре 4 шт. (Инв.№410134000000147, Инв.№410134000000148, Инв.№410134000000149, Инв.№410134000000150)</li> <li>6. Измеритель уровня шума CENTER 325 2 шт. (Инв.№ 210134000000780, Инв.№210134000000781)</li> <li>7. Многофункциональный измеритель 4 в 1 (Инв.№210134000000277)</li> <li>8. Монитор 17" Samsung Sync Master (Инв.№410134000000135)</li> <li>9. Мультимедия-проектор Optoma EzPro 585 (Инв.№210134000000038)</li> <li>10. Персональный компьютер (Инв.№2101340000000931)</li> <li>11. Персональный компьютер для инженерной работы 8 шт. (Инв.№210134000000784, Инв.№210134000000792, Инв.№210134000000793, Инв.№210134000000795, Инв.№210134000000799,</li> </ol>

	<p>Инв.№210134000000800, Инв.№210134000000802, Инв.№210134000000803)</p> <p>12. Плоттер HPDJ 450C C4715A (Инв.№410134000000719)</p> <p>13. Рулонный настенный экран Draper Luma 178x178, белый матовый (Инв.№410136000000720)</p> <p>14. Телевизор Samsung CS-7272 PTR (Инв.№410134000000008)</p> <p>15. Фотоаппарат Canon A590 IS PowerShot (Инв.№410134000000910)</p>
<p>№28/9 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>1. Парты 18 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№ 210124000602026) 4. Компьютер Ноутбук Toshiba Satellite-5105 (Инв.№ 210134000000990) 5. Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210) 6. Микроскоп Микмед 1 4 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144) 7. Монитор 20" 0.28 Philips 200 BLR (Инв.№ 410134000000132) 8. Проектор NEC V260W(G) (Инв.№ 410134000001133) 9. Рулонный наст.экран Droper Luma (ост) (Инв.№ 210136000001728)</p>
<p>ЦНБ им. Железнова Н.И. Читальные залы</p>	<p>Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов</p>
<p>Общежития Комнаты для самоподготовки</p>	<p>Комнаты самоподготовки в общежитиях</p>

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» помимо аудиторных занятий предусмотрены различные виды индивидуальной самостоятельной работы: подготовка к лекциям, практическим занятиям. На внеаудиторную работу отводится не менее половины бюджета времени студента. Для рационального использования этого времени, создания условий систематичности и непрерывности течения самостоятельной работы студента, равномерного распределения внеаудиторной нагрузки для студентов бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользования» следует использовать основную, дополнительную литературу и другие источники информации.

Выполнение лабораторных работ нацелено на освоение методики и получения практических навыков работы с различными приборами контроля состояния окружающей среды.



Выполнение лабораторных работ осуществляется систематически в течение семестра в соответствии с тематическим планом. Готовые задания предоставляются преподавателю в установленные сроки. Выполнение заданий в полном объеме является обязательным условием допуска студентов к экзамену по дисциплине «Приборы контроля состояния окружающей среды».

### ***Виды и формы отработки пропущенных занятий***

Студент, пропустивший занятия, обязан их отработать в полном объеме и устранить недоработки вовремя, отведенное преподавателем в соответствии с календарным графиком отработок.

Студенты, имеющие текущую задолженность по предмету, обязаны отработать каждое занятие в полном объеме в соответствии с тематическим планом и графиком отработок в лабораториях кафедры. Отработки должны проводиться в свободное от учебных занятий время.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

1. Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам практических занятий.

2. Темы самостоятельной работы следует озвучивать в начале семестра, определив предельные сроки их изучения.

3. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно контролировать студента.

4. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Главная и определяющая особенность любого занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке практических занятий желательно придерживаться следующего алгоритма:

а) разработка учебно-методического материала:

- формулировка темы, соответствующей программе;
- выбор методов, приемов и средств, для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

б) подготовка обучаемых и преподавателя:

- предоставление студентам 2-3 дней для подготовки к занятию;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

После проведения первого курса занятий, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы, извлекая при этом полезные уроки.

5. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на занятиях передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие информации студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

6. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его

индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- уровень культуры речи;

7. Необходимо обеспечить доступ к учебным и методическим материалам по изучаемой дисциплине в бумажной (на выпускающей кафедре или на кафедре, организующей проведение занятий по дисциплине) и/или, при наличии возможности, электронной форме для студентов.

**Программу разработала:**

Лагутина Н.В., к.т.н., доцент

---

(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.09 «Приборы контроля состояния окружающей среды»**  
**ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность**  
**Природопользование и экологически безопасная продукция (квалификация выпускника – бакалавр)**

Перминовым Алексеем Васильевичем, доцентом кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева», к.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и экологически безопасная продукция (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчик – Лагутина Наталия Владимировна, к.т.н., доцент кафедры экологии).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 05.03.06 Экология и природопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и экологически безопасная продукция.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Приборы контроля состояния окружающей среды» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Приборы контроля состояния окружающей среды» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Приборы контроля состояния окружающей среды» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и экологически безопасная продукция и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и экологически безопасная продукция.

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как

ны вариативной части учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и экологически безопасная продукция.

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и экологически безопасная продукция.


12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Приборы контроля состояния окружающей среды».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Приборы контроля состояния окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и экологически безопасная продукция (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Лагутиной Наталией Владимировной, к.т.н., доцентом кафедры экологии соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Перминов Алексей Васильевич, к.т.н., доцент кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

  
\_\_\_\_\_

«08» июня 2023 г.