

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Структурное подразделение институт естественных наук  
Кафедра биологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
«17» \_\_\_\_\_ 2025 г.  
Гаврик С.Ю.  
(Фамилия, имя, отчество)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОМОНИТОРИНГ

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)

Профиль подготовки Биология. Экология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс 1

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль подготовки – Биология. Экология очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.02.2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Доцент кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Несторенко Светлана Николаевна.  
Старший преподаватель кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Фомина Юлия Сергеевна

Утверждена на заседании кафедры биологии

Протокол от « 13 » 01 2025 г., № 07

Заведующий кафедрой биологии



Н.В. Волгина

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии института естественных наук

Протокол « 13 » 01 2025 г., № 06

Председатель учебно-методической комиссии института естественных наук



С.Н. Несторенко

#### СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



В.В. Савенков

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является сформировать у студентов целостную систему знаний о биомониторинге, как одном из основных компонентов мониторинга окружающей среды, роли живых организмов в изучении состояния окружающей среды, определения ее качественных и количественных показателей.

Задачи дисциплины – изучение особенностей проведения биологического мониторинга как одного из основных информационных методов управления качеством компонентов окружающей среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Биомониторинг» относится части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.06.01, к дисциплинам (модуль) по выбору 6 (ДВ.6) учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются:

- знания основ биологии, математики, химии, физики;
- умение логически мыслить и анализировать;
- умение самостоятельно анализировать и излагать базовую и специальную дополнительную информацию;
- самостоятельной работы со специализированной литературой, и Интернет-источниками;
- пользоваться лабораторным оборудованием высокотехнологичных лабораторий кафедры биологии.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Ботаника», «Зоология», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Анатомия человека», «Химия», «Методы исследовательской и проектной деятельности», «Методика преподавания биологии», «Генетика с основами селекции», «Микробиология» и др.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в соответствии с требованиями стандартов в	ПК-1.1. Использует современные методы и образовательные технологии в процессе реализации образовательного процесса в соответствии с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования. ПК-1.2. Проектирует	<b>знать:</b> основные понятия биомониторинга, уровни проведения биомониторинга; современные методы контроля окружающей среды; современные требования государственных стандартов к состоянию атмосферы, вод, почв и биоты; показатели загрязнения воздуха, воды и почвы и основные критерии для составления перечня загрязняющих веществ, подлежащих

образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования	<p>результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.</p> <p>ПК-1.3. Планирует и проводит занятия по учебному предмету с использованием средств диагностики, в соответствии с планируемыми результатами обучения, в организациях начального, основного и среднего образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p>ПК 1.4. Способен разрабатывать программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p> <p>ПК-1.5. Осуществляет реализацию образовательного процесса в соответствии с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	<p>контролю; устройство приборов экологического контроля.</p> <p><b>уметь:</b> самостоятельно проводить биомониторинг компонентов окружающей среды, (воздуха, воды, почв, биоты) на основе знаний современной экологической метрологии; определять уровень антропогенного воздействия на окружающую среду, в частности антропогенное загрязнение; оформлять отчетную экологическую документацию при работе на стационарных и передвижных постах наблюдения; осуществлять поиск, критический анализ и синтез базовой общепрофессиональной информации; использовать полученные базовые теоретические знания в области экологии на всех последующих этапах обучения и в будущей практической деятельности;</p> <p><b>владеть:</b> навыками диагностики стрессовых состояний живых организмов; навыками отбора проб воды, почв и растений для оценки их качества; методиками расчета интегральных показателей качества элементов окружающей среды и их оценки; навыками поиска, критического анализа и синтеза экологической информации; рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>
---	--	---

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Биомониторинг», должны:

**знать:** основные понятия биомониторинга, уровни проведения биомониторинга; современные методы контроля окружающей среды; современные требования государственных стандартов к состоянию атмосферы, вод, почв и биоты; показатели загрязнения воздуха, воды и почвы и основные критерии для составления перечня загрязняющих веществ, подлежащих контролю; устройство приборов экологического контроля.

**уметь:** самостоятельно проводить биомониторинг компонентов окружающей среды, (воздуха, воды, почв, биоты) на основе знаний современной экологической метрологии; определять уровень антропогенного воздействия на окружающую среду, в частности антропогенное загрязнение; оформлять отчетную экологическую документацию при работе на стационарных и передвижных постах наблюдения; осуществлять поиск, критический анализ и синтез базовой общепрофессиональной информации; использовать полученные базовые теоретические знания в области экологии на всех последующих этапах обучения и в будущей практической деятельности;

**владеть:**

навыки диагностики стрессовых состояний живых организмов; навыками отбора проб воды, почв и растений для оценки их качества; методиками расчета интегральных показателей качества элементов окружающей среды и их оценки; навыками поиска, критического анализа и синтеза экологической информации; рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	24	12
Лекции	10	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	6
Лабораторные работы	-	-
Контрольные работы		
Контроль	4	4
Учебная практика	-	-
Другие формы организации учебного процесса	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего часов)</b>	<b>44</b>	<b>56</b>
<b>Форма аттестации</b>	1 семестр зачет	3 семестр зачет

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

**Тема 1. Введение в дисциплину «Биомониторинг».** История развития науки. Цели, задачи, объекты и основные понятия дисциплины.

**Тема 2. Понятие биологического мониторинга.** Биотестирование. Биоиндикация. Метод фитоиндикации. Понятие биоиндикатора. Виды индикаторов: прямые и косвенные.

**Тема 3. Индикаторные и аккумулирующие растения. Понятие антропоотолерантности.** Загрязняющие вещества и чувствительные к ним

растения-индикаторы. Аккумулирующие растения. Экологический принцип химического соответствия и средообразующей роли живого. Антропотолерантность отдельных видов растений и растительных сообществ.

**Тема 4. Диагностика стрессовых состояний живых организмов.** Эффекты острого и хронического воздействия. Реакция отдельных растений на воздействие загрязняющих веществ.

**Тема 5. Стандартизация индикаторных и аккумулирующих растений.** Контроль в биоиндикации. Типы анализа растительного и животного материала. Общие основы методов. Биоиндикация загрязнения окружающей среды.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1 семестр			
1.	Введение в дисциплину «Биомониторинг».	2	-
2.	Понятие биологического мониторинга.	2	-
3.	Индикаторные и аккумулирующие растения. Понятие антропотолерантности.	2	2
4.	Диагностика стрессовых состояний живых организмов.	2	2
5.	Стандартизация индикаторных и аккумулирующих растений.	2	2
Итого:		10	6

#### 4.4. Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом предусмотрены практические занятия, целью которых, является проверка и закрепление основных теоретических положений, излагаемых в лекционном курсе.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Антропогенные стрессоры, их воздействие на организм и другие биосистемы.	2	-

2.	Особенности поведения загрязняющих веществ в окружающей среде	2	-
3.	Изменение состава и свойств почвы в результате антропогенного влияния  Отношение растений к реакции почвенной среды. Биоиндикация реакции почвенного раствора  Биоиндикация засоления почв	2	-
4.	Биоиндикация на различных уровнях организации живого	2	-
5.	Биоиндикация антропогенных механических влияний	2	2
6.	Реакция экосистем на промышленные загрязнения  Особенности хода техногенной сукцессии экосистем	2	2
7.	Оценка экологической обстановки территории	4	2
<b>Итого:</b>		<b>14</b>	<b>6</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной литературой; итогом работы являются конспект. На самостоятельное изучение в соответствии с тематикой лекций выносятся следующие вопросы.

№ п/п	Название темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Примеры антропогенного землепользования и его воздействие на распределение растений	Работа с литературой, составление конспекта	6	6
2.	Основные виды воздействия на фитоценозы в процессе	Работа с литературой,	4	8

	различных видов землепользования	составление конспекта		
3.	Биоиндикация загрязнения окружающей среды сельскохозяйственным производством	Работа с литературой, составление конспекта	6	6
4.	Средства химической защиты растений. Биоиндикация пестицидного загрязнения	Работа с литературой, составление конспекта	6	6
5.	Состав кислотного дождя и воздействие его компонентов на биоту	Работа с литературой, составление конспекта	6	6
6.	Влияние соединений серы на биоту	Работа с литературой, составление конспекта	4	8
7.	Относительные преимущества и недостатки использования растений для биомониторинга фторидов.	Работа с литературой, составление конспекта	4	8
8.	Эффективные индикаторы загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами	Работа с литературой, составление конспекта	4	4
9.	Биоиндикация загрязнения окружающей среды нефтью, нефтепродуктами и природным газом	Работа с литературой, составление конспекта	4	4
<b>Итого:</b>			<b>44</b>	<b>56</b>

#### 4.7. Курсовые работы.

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### 5. Методическое обеспечение и образовательные технологии

Лекции и семинарские занятия подразумевают разбор грамматического материала, чтение, разбор и перевод латинских и латинизированных терминов. В ходе занятий проверяется знание обучающихся грамматики, лексического минимума, навыков слово- и терминообразования. Изучение каждой темы завершается выполнением письменной контрольной работы. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении письменный заданий по каждой теме.



Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*информационные технологии:* использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к практическим занятиям по всем темам;

*активные и интерактивные формы проведения занятий:* опрос, дискуссии в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся по всем темам;

*методика анализа конкретных ситуаций:* при изучении и закреплении нового материала по всем темам;

*традиционные:* типовые задания для самостоятельной работы

## **6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Биомониторинг» производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в следующих формах: опрос, выполнение письменных практических работ, подготовка докладов и презентаций, контрольная работа, письменные самостоятельные работы.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета и включает в себя ответ на теоретические вопросы, подкрепляемые примерами из практики, выполнением тестовых заданий.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (приложении).

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

А) основная литература:

1. Аланьшина, Н. М. Фенология и региональный экологический мониторинг: учеб.-методическое пособие к занятиям (элективный курс для студентов и школьников) / Н. М. Аланьшина, Т. Я. Ашихмина, Л. В. Кондакова. – Сыктывкар. : Абаим, 2004.-72 с

2. Ашихмина, Т. Я. Методы экологического мониторинга окружающей среды : учебно-методическое пособие / Т. Я. Ашихмина. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 372 с. — ISBN 978-5-9729-2030-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144551.html> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3. Блохин, Е. В. Метод фитоиндикации в экологическом мониторинге условий окружающей среды: учебное пособие / Е. В. Блохин, Д. А. Чуянов.- Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2002.- 84 с.;

4. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210986> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей;

5. Евстифеева, Т. А. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. А. Евстифеева, Л.Г. Фабарисова; Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ОГУ, 2012. — 119 с.;

6. Петряков, В. В. Экологический мониторинг : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123598> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей;

7. Экологический мониторинг : учебное пособие / составители Е. А. Арюкова [и др.]. — Саранск : МГПУ им. М. Е. Евсевьева, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8156-1492-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/452300> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Б) дополнительная литература:

1. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова ; под редакцией В. А. Алексеенко. — Москва : Логос, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-98704-574-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9054.html> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2. Луганская, И. А. Экологический мониторинг : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152568> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей;

3. Марченко, Б. И. Методы обработки данных мониторинга окружающей среды : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 165 с. — ISBN 978-5-9275-4266-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129099.html> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и биотестирование: учебное пособие / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова. - М.: Academia.- 2006.- 320 с.

5. Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 2. Экологический контроль : учебное пособие / А. И. Потапов, В. Н. Воробьев, Л. Н. Карлин, А. А. Музалевский. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 290 с. — ISBN 5-86813-138-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12504.html> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6. Плеханов, Г. Ф. Биоиндикационный метод оценки антропогенного загрязнения территории / Г. Ф. Плеханов, Н. Г. Дмитриева, Н. В. Паршина // Охрана природы. Сб. статей. - Томск: Изд-во НТЛ, 2000. - С. 91-98.

7. Герменчук, М. Г. Радиационный мониторинг окружающей среды : учебное пособие / М. Г. Герменчук. — Минск : Вышэйшая школа, 2021. — 288 с. — ISBN 978-985-06-3324-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120066.html> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Сурикова, Т.Б. Экологический мониторинг: Учебник / Т.Б. Сурикова. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 344 с.

#### В) Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/366.html>
3. Экологический портал России и стран СНГ <https://ecologysite.ru/>
4. Сохранение биоразнообразия в России: [www.biodat.ru](http://www.biodat.ru)
5. Официальный сайт канал Наука <https://naukatv.ru/>
6. Официальный сайт Минприроды ЛНР <https://sovminlnr.ru/ministerstvo-prirodnih-resursov/>
7. Официальный сайт ООН в России <http://www.unrussia.ru/>
8. Официальный сайт «Экология России» <https://ecologyofrussia.ru/>
9. Сайт Всемирный фонд дикой природы: за живую планету! <https://wwf.ru/>
10. Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество» <https://rgo.ru/>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации учебного процесса используются специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения лабораторных занятий и осуществления научно-исследовательской деятельности, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для реализации учебного процесса на кафедре биологии оборудованы высокотехнологичные лаборатории естественно-научной и педагогической направленности.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение: программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»); программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Преподавание дисциплины предусматривает доступ обучающихся к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета, которая обеспечивает возможность доступа обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]