

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 естественных наук
 Воронов М.В.
« 14 » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БИОМОНИТОРИНГ

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

Профиль подготовки – География, Биология

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс – 1

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Биомониторинг» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профилю География. Биология очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с 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 22.02.2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от 18.10.2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. пед. наук, доцент кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛПТУ»
Королевская Лариса Викторовна

Утверждена на заседании кафедры биологии

Протокол от «13» 01 2023 г., № 02

Заведующий кафедрой биологии

Н.В. Волгина

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии института
естественных наук

Протокол «13» 01 2023 г., № 06

Председатель учебно-методической комиссии института естественных наук

С.Н. Несторенко

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

В.В. Савенков

Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

ознакомить обучающихся с методологическими основами биологического мониторинга и биоиндикации состояния окружающей среды основными способами биологической индикации природных и антропогенно трансформированных экосистем.

Задачи:

- 1) дать представление о принципах и методах биомониторинга и биоиндикации;
- 2) освоить методы биомониторинга и биоиндикации природных и антропогенно трансформированных экосистем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Биомониторинг» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.13.02 Дисциплины (модули) по выбору 21 (ДВ.21).

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания, сформированные в процессе изучения зоологии, биологии, химии, физики, географии в объеме программы общеобразовательной школы на предыдущем уровне образования, а также – иммунология, цитология и гистология, общая биология с основами теории эволюции, возрастная анатомия, физиология и культура здоровья и др.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин – «Методика преподавания географии», «Общее землеведение», «Общая гидрология и океанология», «Геология с основами палеонтологии», «Физическая география материков и океанов», «Физическая география России», «География населения с основами демографии», «Ботаника», «Зоология», «Почвоведение», «Физиология растений» 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
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<p>ИД-1 ОПК-8. Демонстрирует специальные научные знания, в том числе в предметной области.</p> <p>ИД-2 ОПК-8. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p>ИД-3 ОПК-8. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области.</p>	<p><i>Знать:</i> историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; культурно-исторические, нормативно- правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, эргономические, психологические основы (включая закономерности, законы, принципы) педагогической деятельности; классические и инновационные педагогические концепции и теории; теории социализация личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития.</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность собственной педагогической деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i> алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих</p>

		способностей, формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирования у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	очная форма	ОЗФО
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	28	8
Лекции	8	4
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	20	4
Лабораторные работы		
Контрольные работы	28	8
Контроль	4	4
Курсовая работа / курсовой проект		
Учебная практика		
Самостоятельная работа студента (всего)	40	60
Другие формы организации учебного процесса		
Форма аттестации	зачет (1 семестр)	зачет (3 семестр)

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину.

Общее понятие и виды мониторинга. Экологический мониторинг. Структура мониторинга. Цели и задачи мониторинга. Глобальный (фоновый мониторинг), его объекты, задачи, используемые критерии оценки антропогенных изменений. Региональный мониторинг, его задачи и организация

Раздел 2. Организация ведения мониторинга.

Определение проблем и целей биомониторинга. Уровень наблюдений. Шкала наблюдений. Планирование исследования. Оборудование и методы отбора проб для проведения биологического мониторинга.

Раздел 3. Биологический мониторинг. Общие представления о биологическом мониторинге.

Понятия и термины биомониторинга. Биологические системы как объект мониторинга. Действие экологических факторов на биосистемы. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суборганизменных структур, популяций, субпопуляционных структур

надорганизменных рангов, биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем).

Раздел 4. Биоиндикаторы. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Типы чувствительности биоиндикаторов. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения – биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов.

Раздел 5. Методы биологического мониторинга

Активные и пассивные методы биомониторинга (биоиндикация и биотестирование). Принципы организации биоиндикации. Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс. Норма реакции организмов. Адаптационные возможности биосистем. Биохимические и физиологические реакции на антропогенные стрессоры.

Раздел 6. Биоиндикация загрязнения атмосферы.

Коэффициент состояния лесного древостоя. Индекс палеотолерантности. Классы полеотолерантности. Показатель относительной чистоты атмосферы.

Раздел 7. Биоиндикация качества воды.

Биотический индекс Вудивисса. Индекс Майера. Система сапробности. Шкала для оценки сапробности Кольквитца-Марссона (Kolkwitz, Marsson, 1908, 1909). Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы.

Раздел 8. Перечень показательных видов с описанием экологических условий, в которых эти виды встречаются. Показатели полисапробных вод.

Загрязнение мезосапробных водоёмов. Характеристика олигосапробной зоны водоемов. Самоочищение водоемов, роль фотосинтезирующих организмов.

Раздел 9. Биомониторинг почвы. Развитие методов биоиндикации применительно к почве. Основатель отечественной почвенной зоологии М.С. Гиляров и его школа. Применение биоиндикации в случаях: установления таксона почвы и ее происхождения; выяснения отдельных свойств почвы и почвенных процессов; оценки антропогенного вмешательства (рекреация, загрязнение, эвтрофикация почв). Почвенные беспозвоночные, показатели биологического разнообразия и доминирования, мезофауна. «Экологический стандарт» вида. Геобионты. Геофилы. Геоксены. Индекс Симпсона.

Раздел 10. Биоиндикация и биомониторинг в наземно-воздушной среде с помощью растений.

Фитоиндикация – использование растений для оценки качества среды. Индикационная геоботаника. Биологическое разнообразие и методы его оценки. Мониторинг биоразнообразия.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		очная форма	заочная форма
1.	Введение в дисциплину. История становления и развития биомониторинга. Определение проблем и целей биомониторинга.	2	
2.	Биологический мониторинг. Общие представления о биологическом мониторинге. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга.	2	2
3.	Биоиндикаторы. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Фитоиндикация.	1	2
4.	Биомониторинг почвы. Развитие методов биоиндикации применительно к почве.	1	
5.	Биоиндикация качества воды. Биотический индекс Вудивисса. Индекс Майера. Система сапробности. Шкала для оценки сапробности Кольквитца-Марссона.	2	–
	Итого:	8	4

4.4. Практические занятия

Учебным планом предусмотрены практические занятия, целями которых, являются проверка и закрепление основных теоретических положений, излагаемых в лекционном курсе, знакомство с базовыми методами изучения биоиндикации, получение навыков научно-исследовательской работы.

Практические работы выполняются индивидуально.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		ОФО	ЗФО
1.	Введение в биомониторинг. Цели и задачи, структура биомониторинга. Теоретические принципы, фундаментальные закономерности, механизмы реализации.	2	
2.	Биомониторинг – как составная часть общего экологического мониторинга. Принципы организации биомониторинга.	2	
3.	Методы биологического мониторинга. Активные и пассивные методы биомониторинга (биоиндикация и биотестирование).		
4.	Биологическая индикация загрязнения водоемов. Гидробиологический мониторинг.	2	
5.	Биоиндикация качества воды. Биотический индекс Вудивисса. Индекс Майера. Система сапробности. Шкала для оценки сапробности Кольквитца-Марссона.		
6.	Биоиндикация и биомониторинг почвы. Развитие методов биоиндикации применительно к почве. Основатель отечественной почвенной зоологии М.С. Гиляров и его школа.	2	
7.	Биоиндикация загрязнения атмосферы.		
8.	Биоиндикация и биомониторинг в наземно-воздушной среде с помощью растений.	2	
9.	Биологическое разнообразие и методы его оценки. Мониторинг биоразнообразия.	2	2
10.	Полевые методы биоиндикации и биомониторинга антропогенных воздействий на окружающую среду.	2	
	Итого:	20	4

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

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 СР	Объем часов	
			очная форма	заочная форма
1	Введение в дисциплину. Общее понятие и виды мониторинга. Экологический мониторинг. Структура мониторинга. Цели и задачи мониторинга. Глобальный (фоновый мониторинг), его объекты, задачи, используемые критерии оценки антропогенных изменений. Региональный мониторинг, его задачи и организация	конспект	5	
2	Организация ведения мониторинга. Определение целей биомониторинга. Уровень наблюдений. Шкала наблюдений. Планирование исследования. Оборудование и методы отбора проб для проведения биологического мониторинга.	конспект	3	
3	Биологический мониторинг. Понятия и термины биомониторинга. Биологические системы как объект мониторинга. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суборганизменных структур, популяций, субпопуляционных структур надорганизменных рангов, биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем).	Написание реферата	4	
4	Биоиндикаторы. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Типы чувствительности биоиндикаторов. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения – биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов.	Написание реферата	4	
5	Методы биологического мониторинга. Активные и пассивные методы биомониторинга (биоиндикация и биотестирование). Стресс. Эустресс и дистресс. Норма реакции организмов. Адаптационные возможности биосистем. Биохимические и физиологические реакции на антропогенные стрессоры.	конспект	4	
6	Биоиндикация загрязнения атмосферы.	конспект	4	

	Коэффициент состояния лесного древостоя. Индекс палеотолерантности. Классы полеотолерантности. Показатель относительной чистоты атмосферы.			
8	Биоиндикация качества воды. Биотический индекс Вудивисса. Индекс Майера. Система сапробности. Шкала для оценки сапробности Кольквитца-Марссона (Kolkwitz, Marsson, 1908, 1909). Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы.	конспект	4	
9	Биоиндикация и биомониторинг в наземно-воздушной среде с помощью растений. Фитоиндикация – использование растений для оценки качества среды. Индикационная геоботаника. Биологическое разнообразие и методы его оценки. Мониторинг биоразнообразия.	конспект, тестирование	6	
10.	Биомониторинг почвы. Развитие методов биоиндикации применительно к почве. Основатель отечественной почвенной зоологии М.С. Гиляров и его школа. Применение биоиндикации почв.		6	
Итого:			40	60

4.7. Курсовые работы. Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины осуществляется с применением следующих видов образовательных технологий:

учебно-информационные технологии: практические работы с использованием слайд-презентаций, разработанных в программе PowerPoint;

информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, электронный учебник) при подготовке к практическим занятиям;

практико-ориентированная деятельность: совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения заданий на практических занятиях, деятельность студентов во время внеаудиторной самостоятельной работы при выполнении домашних заданий позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация осуществляется при проведении практических занятий в следующих формах: устный опрос; выполнение и защита практических работ; выполнение самостоятельной работы.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические / семинарские занятия по дисциплине в различных формах:

- *тестирование;*
- *выполнение письменных домашних заданий;*
- *выполнение контрольных работ;*
- *подготовка и защита доклада (устно).*

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (1 семестр ОФО, 3 семестр ЗФО).

Система оценивания учебных достижений студентов очной/ЗФО

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение практических работ и устные ответы	30
Самостоятельная работа	20
Тестовые задания	10
Зачет	40
Итого	100

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Биомониторинг: метод. указания к лабораторным занятиям / сост. О.В. Зеленская. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 41 с

2. Евстифеева, Т. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова ; ОГУ, 2012. – 119 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259119&sr=1.

3. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование / [О.П. Мелехова и др.] – 2-е изд. – М.: Academia, 2018. – 283 с.

4. Основы фитомониторинга: учебное пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е. С. Залесова [и др.]. – 3-е изд., доп. и перераб. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 90 с. — ISBN 978-5-94984-727-5. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157286> (дата обращения: 14.11.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Скворцов, В. В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных: учебно-методическое пособие / В. В. Скворцов. – Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. – 32 с. — ISBN 978-5-8064-2433-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/136714>

6. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 135 с. – ISBN 978-5-8353-2659-4. – Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162581>

7. Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды: учебное пособие для вузов / А. Г. Карташев. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 138 с. – URL: <https://urait.ru>.

б) дополнительная литература:

1. Ревич, Б. А. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова. – М., Центр экологической политики России, 2004. – 268 с.
2. Скупченко, В. Б. Биоиндикация окружающей среды : учебное пособие / В. Б. Скупченко, Л. О. Соколова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2009. – 72 с. – ISBN 978-5-9239-0188-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45196> (дата обращения: 14.11.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Викторов, С. В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника. М., 1988, DjVu+
4. Кондратюк, С. Я., Мартыненко, В. Г. Лихеноиндикация. – К., 2006, DjVu+
5. Булохов А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. Брянск, 2004, DjVu+
6. Булохов А. Д. Экологическая оценка среды методами фитоиндикации. – Брянск, 1996, DjVu
7. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. Публикация: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2010. – 192 с.
8. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг: учебник. – М.: Юрайт, 2014. – 637 с.
9. Девятова, Т. А. Биодиагностика почв: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности и направлению подгот. высш. проф. образования 020700 "Почвоведение" / Т.А. Девятова, Т.Н. Крамарева; Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. – 140 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.soil-science.ru/>
2. <http://www.pochva.com/?content=4>
3. <http://www.plodorodie-j.ru/>
4. http://www.rae.ru/meo/?section=content&op=show_article&article_id=3364
5. http://ebooks.grsu.by/pochva_s_osn_rast/glava-1-vvedenie-v-pochvovedenie.htm
6. <http://www.biblioclub.ru>
7. <http://www.nature.ru> – сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии
8. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
9. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации учебного процесса используются специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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 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

№ п/п	Дата внесения изменения / дополнения	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий кафедрой (Фамилия, инициалы, подпись)	Декан (Фамилия, инициалы, подпись)