

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образованию

С.В. Никулин

2020 г.



**Дополнительная профессиональная программа –  
программа повышения квалификации**  
«Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции  
работников образования естественно-научного цикла»

Киров

2020

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная профессиональная программа (ДПП) – программа повышения квалификации «Биомониторинг, как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла» реализуется на русском языке.

ДПП ориентирована на получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

### **Нормативные документы для разработки ДПП «Биомониторинг, как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла»**

Нормативно-методическую основу разработки ДПП составляют:

- Трудовой [кодекс](#) Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ;
- Федеральный [закон](#) от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- [Постановление](#) Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. N 23 "О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов";
- [Распоряжение](#) Правительства Российской Федерации от 31 марта 2014 г. N 487-р "Об утверждении комплексного плана мероприятий по разработке профессиональных стандартов, их независимой профессионально-общественной экспертизе и применению на 2014 - 2016 годы";
- [Приказ](#) Минтруда России от 12 апреля 2013 г. N 148н "Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов";
- [Приказ](#) Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".
- Письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 N ВК-1032/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов".
- Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» от 08 сентября 2015 г. № 608н

- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, 2015, Преподаватель.
- Устав ВятГУ;
- Положение о дополнительной профессиональной программе, действующее в ВятГУ;
- Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам, действующее в ВятГУ;
- иные локальные акты ВятГУ.

## **1.2. Общая характеристика дополнительной профессиональной программы**

1.2.1. Цель обучения – создание дополнительных условий для развития профессиональных компетенций работников естественно-научного направления.

Основные задачи обучения:

- анализ существующего состояния использования средств биологического и экологического мониторинга в рамках естественнонаучного образования;
- изучение опыта учебных заведений и организаций всех типов в направлении использования биологического мониторинга в естественно-научном образовании;
- разработка методического сопровождения организации и проведения биологического мониторинга в учебных заведениях и организациях;
- внедрение модели использования биологического мониторинга в естественнонаучном образовании в процесс повышения квалификации научно-педагогических кадров.

Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий

Срок освоения – 72 часа.

По итогам обучения слушатель получает удостоверение о повышении квалификации установленного ВятГУ образца.

## **1.3. Требования к слушателю**

Слушатель по дополнительной профессиональной программе «Биомониторинг, как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла» должен иметь среднее профессиональное образование/высшее образование, либо обучаться по программам СПО и/или ВО, связанных с содержанием программы дополнительного образования.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДПП**

## 2.1 Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Биомониторинг, как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла» ориентирована на качественное изменение следующих профессиональных компетенций:

ПК 1: Способность осуществлять контроль и оценку учебных достижений текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы по экологии и биологическому мониторингу обучающимися;

ПК 2: Способность применять технологии биологического мониторинга в учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающимися

## 2.2. Виды деятельности и структура профессиональных компетенций

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Педагогическая	ПК 1 - Способность осуществлять контроль и оценку учебных достижений текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы по экологии и биологическому мониторингу обучающимися	Навыки выявления проблемы в подготовке к итоговой государственной аттестации по экологии и биологическому мониторингу, разработка комплексной программы подготовки учащихся к объективной оценке качества подготовки по экологии и биологическому	Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей. Формировать у обучающихся навыка работы с заданиями разного уровня	Пути достижения образовательных результатов и способов оценки результатов обучения

		мониторингу.		
Научно-педагогическая	ПК-2: способность применять технологии биологического мониторинга в учебно-исследовательской и проектной деятельности	Владеть навыками оценки состояния окружающей среды с использованием индикационных организмов и тест-объектов	Анализировать качество окружающей среды по особенностям реакции живых систем	Особенности индикаторных живых организмов и тест-объектов, критерии оценки качества среды по реакции живых систем

### **Матрица соотнесения учебной дисциплины и формируемых в ней компетенций**

Название учебной дисциплины	Трудоемкость по учебному плану, часов	Компетенции		Число компетенций
		ПК-1	ПК-2	
«Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла»	70	+	+	2

### **3. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП**

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ДПП регламентируются:

- учебным планом;
- календарным учебным графиком;
- рабочей программой учебной дисциплины;
- материалами, устанавливающими содержание и порядок проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестаций.

#### **4.ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП**

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, определенные учебным планом.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

##### **Кадровое обеспечение ДПП**

Реализация ДПП программы повышения квалификации обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее направленности программы, осваиваемой слушателями, либо дополнительное профессиональное образование - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной профессиональной программы, осваиваемой слушателями, или преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю).

При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное педагогическое образование.

##### **Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Дополнительная профессиональная программа обеспечена необходимой учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Перечень основной и дополнительной литературы включен в рабочую программу дисциплины.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями, необходимой учебной литературой по всем дисциплинам программы.

Вуз располагает достаточной материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов и форм занятий.

Разработчики ДПП: Рябова Е.В., Рябов В.М., Березин Г.И., Зимонина Н.М., Пестов С.В.

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Вятский государственный университет"

Категория слушателей: работники образовательных организаций  
Базовое образование: среднее профессиональное/ высшее образование

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образованию

программы повышения квалификации

"Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла"

Срок освоения - 72 часа  
Форма обучения - очная с применением дистанционных образовательных технологий



2020г.

№ в соответствии с последовательностью изучения	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин ( модулей)	ЧАСОВ							
		Трудоемкость, всего	из них аудиторных				Самостоятельная работа	Контроль	Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Семинарские и практические занятия	Консультации	Всего аудиторных			
	<b>Теоретическое обучение</b>								
1	Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла	70	12	34	0	46	22	2	зачет
	<b>Итоговая аттестация</b>	2						2	зачет
	<b>Всего часов</b>	72	12	34		46	22	4	

**Календарный учебный график**  
Дополнительной профессиональной программы  
программы повышения квалификации  
«Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции  
работников образования естественно-научного цикла»

**Теоретическое обучение:** 2 недели

**Итоговая аттестация:** 4 часа

Ответственный исполнитель: Рябова Е.В.



**КВАЛИФИКАЦИИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ (РУКОВОДИТЕЛЕЙ И КЛЮЧЕВЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ), ПРЕДЛАГАЕМЫХ  
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ (ОКАЗАНИЯ УСЛУГ)**

№ п/п	Ф.И.О.	Место работы, должность	Специальность и квалификация в соответствии с базовым (дополнительным) образованием, имеющих непосредственное отношение к проекту	Научная степень, звание	Профессиональные навыки (перечислить основные профессиональные навыки, имеющие непосредственное отношение к роли исполнителя в проекте)	Опыт выполнения аналогичных работ (указать название аналогичных работ, период выполнения)	Публикационная активность (список работ, близких по тематике гранта)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Пестов Сергей Васильевич	Ведущий научный сотрудник ФГБУ «Государственный заповедник «Нургуш»	Учитель биологии и экологии (специалитет), Магистр экологии и природопользования	К.б.н., доцент	Рейтинг, публичные выступления, статистическая обработка информации, геоинформационные системы	Проект УрО РАН для молодых ученых и аспирантов «Консортивные связи борщевика Сосновского в условиях Республики Коми» (руководитель) ФЦП «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации». Тема: "Обеспечение проведения биологического мониторинга окружающей среды на территории	Рожнов В.В., Лавриненко И.А., Разживин В.Ю., Макарова О.Л., Лавриненко О.В., Ануфриев В.В., Бабенко А.Б., Бизин М.С., Глазов П.М., Горячкин С.В., Колесникова А.А., Матвеева Н.В., Пестов С.В., Петровский В.В., Покровская О.Б., Танасевич А.В., Татаринов А.Г. Ревизия биоразнообразия крупного арктического региона как основа его мониторинга и охраны в условиях активного хозяйственного освоения (Ненецкий автономный округ, Россия) // Nature Conservation Research. Заповедная наука 2019. 4(2): 1–28 Пестов С.В., Тычинкина И.Г., Огородникова С.Ю. Влияние галловых клещей на состояние ассимиляционного аппарата липы сердцевидной // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2018. № 44. С. 188–201 Алалыкина Н.М., Пестов С.В. Использование животных в

					<p>санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий 1205 объекта по хранению и уничтожению химического оружия в Кировской области. (исполнитель) ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» Тема: Оценка современного состояния природной среды в районе влияния объектов КЧХК (исполнитель) Междисциплинарный проект УрО РАН № 09-М-45-2001 «Ландшафтно-зональные условия, биогеохимия и видовое разнообразие беспозвоночных животных на</p>	<p>биомониторинге экосистем Биологический мониторинг природно-техногенных систем. / Под общ. ред. Ашихминой Т.Я. , Алапкиной Н.М. Сыктывкар, 2011. С. 66-87</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>европейском Севере: оценка роли природных и антропогенных факторов» и гранта РФФИ 11-04-00917-а. (исполнитель) грант РФФИ (№ 16-08-00510 «Разработка и исследование методологии построения и создание прототипа информационной автоматизированной системы прогнозирования состояния растительного покрова Крайнего Севера на основе интегрированной обработки мульти- и гиперспектральных наземно-аэрокосмических данных, а также климатической информации») (исполнитель) Разработка программы ведения фонового мониторинга природной среды</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

						на территории государственного природного заказника «Бушковский лес» (исполнитель) «Проведение комплексного экологического обследования и подготовка обоснования расширения территории памятника природы регионального значения «Ульское болото» (исполнитель)	
2	Березин Григорий Иванович	ВятГУ, доцент	Эколог (специалитет), магистратура по специальности Химия, квалификация - магистр	К.б.н.	Публичные выступления, навыки работы с различными методиками биотестирования и количественного химического анализа	Проект «Проведение подготовки научно-педагогических работников и работников организаций-работодателей к реализации современных программ непрерывного образования» федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального	Олькова А. С., Березин Г.И. Исследование чувствительности аттестованных биотестов к загрязнению вод современными гербицидами: модельные эксперименты // Вода и экология: проблемы и решения. – 2019. – № 2 (78). – С. 111–119.  Adamovich T. A., Tovstik E. V., Soloveva E. S., Ashikhmina T. Ya., Prokashev A. M., Savinykh V. P. Berezin G. I. Assessment of the state of soils in specially protected natural reservations of the Kirov region // Теоретическая и прикладная экология. – 2018. – № 4. – С. 46–52.

						проекта «Образование» 2019 году» (исполнитель)	
3	Рябов Владимир Михайлович	ВятГУ, старший преподаватель	Учитель биологии и химии (специалитет), Магистр экологии и природопользования	-	Рейтинг, публичные выступления, статистическая обработка информации, сбор и хранение первичной информации	Государственный контракт № 1-04/от16.05.2012 «Разработка современных технологий формирования экологической культуры» на 2012-2014 гг. (исполнитель); Проект «Проведение подготовки научно-педагогических работников и работников организаций-работодателей к реализации программ непрерывного образования» федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование» 2019 году» (исполнитель);	Рябов В.М., Рябова Е.В. Редкие виды грибов, растений и позвоночных животных перспективной ООПТ «Атарская Лука» (статья)// <a href="#">Общество.Наука. Инновации (НПК-2018)</a> сборник статей XVIII Всероссийской научно-практической конференции: в 3 т.. Вятский государственный университет. 2018. С. 156-164. Рябов В.М. Сотников В.Н. Материалы к фауне птиц Кировской области (научная статья)// Русский орнитологический журнал. 2017. Т. 26. №1537. С.5213 – 5223 Рябов В.М. <a href="#">Квадрат 39VUG3 Кировская область, Республика Коми.</a> // Фауна и население птиц Европейской России. Ежегодник Программы «Птицы Москвы и Подмосковья», вып. 8. О.В. Волцит, М.В. Калякин (ред.). — М.: КМК Scientific Press, 2017. С. 570 - 572.
4	Рябова	ВятГУ,	Учитель биологии и	К.б.н.	Рейтинг,	Государственный	Рябова Е.В., Зимонина Н.М.,

	Екатерина Владимировна	заведующий кафедрой	экологии (специалитет), Магистр экологии и природопользования		публичные выступления, статистическая обработка информации, сбор и хранение первичной информации, управление командой	контракт № 1-04/от16.05.2012 «Разработка современных технологий формирования экологической культуры» на 2012-2014 гг. (исполнитель); Проект «Проведение подготовки научно-педагогических работников и работников организаций-работодателей к реализации современных программ непрерывного образования» федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование» 2019 году» (исполнитель); комплексного экологического обследования и подготовка обоснования расширения	Огородникова С.Ю., Рябов В.М. О реализации регионального пилотного проекта "Вятка - территория экологии" (на примере Кировской области) / Современные проблемы экологии: Доклады XVII международной научно-технической конференции. г. Тула. – Тула: Изд-во "Инновационные технологии", 2017. – С. 113–117.; Рябов В.М., Рябова Е.В. Редкие виды грибов, растений и позвоночных животных перспективной ООПТ «Атарская Лука» (статья)// <a href="#">Общество.Наука. Инновации (НПК-2018)</a> сборник статей XVIII Всероссийской научно-практической конференции: в 3 т.. Вятский государственный университет. 2018. С. 156-164.
--	------------------------	---------------------	--	--	---	---	---

						территории памятника природы регионального значения «Ульское болото» (исполнитель)	
5	Зимонина Наталья Михайловна	ВятГУ, доцент	Учитель географии и биологии (специалитет), Магистр экологии и природопользования	К.б.н., доцент	Публичные выступления, навыки работы с различными методиками биотестирования и биоиндикации, почвенная альгология, коуч-тренер по формированию стиля экожизни в работе со школьниками; техника визуализации эколандшафтных проектов в 3D	Государственный контракт № 1-04/от16.05.2012 «Разработка современных технологий формирования экологической культуры» на 2012-2014 гг. (исполнитель); Проект «Проведение подготовки научно-педагогических работников и работников организаций-работодателей к реализации современных программ непрерывного образования» федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование»	Рябова Е.В., Зимонина Н.М., Огородникова С.Ю., Рябов В.М. О реализации регионального пилотного проекта "Вятка - территория экологии" (на примере Кировской области) / Современные проблемы экологии: Доклады XVII международной научно-технической конференции. г. Тула. – Тула: Изд-во "Инновационные технологии", 2017. – С. 113–117.; Олькова А.С., Зимонина Н.М., Лялина Е.И., Бобрецова В.Р. Диагностика локального загрязнения урбанозёмов в районах автозаправочных станций // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 1. – С. 56–62.; Зимонина Н.М, Олькова А.С. Algae and cyanobacteria of oil polluted soils // Успехи современной биологии. – 2018. – № 1. – С. 83–94.; Зимонина Н.М. Методика преподавания экологии (учебно-методическое пособие) / Киров: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет». – 2018. – Электронный ресурс. URL: <a href="http://intranet.vyatsu.ru/science/Lists/L">http://intranet.vyatsu.ru/science/Lists/L</a>

						2019 году» (исполнитель); Летняя он-лайн школа с 3по 15 августа 2020г., на базе Псковского госуниверситете« Мультидисциплинарный подход и прикладные аспекты современной экологии и фитобиотехнологии» (спикер)	ist/Attachments/32228/Методика_преподавания_экологии_ev-E6775.pdf (дата обращения: 26.07.2020).
6	Огородникова Светлана Юрьевна	Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, старший научный сотрудник	Учитель химии и экологии (специалитет), Магистр экологии и природопользования	К.б.н., доцент	Исследования в полевых условиях, публичные выступления, организация и проведение научных конференций и по экологии и биодиагностике, биохимические исследования фототрофных организмов и почв	ФЦП «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации». Тема: "Обеспечение проведения биологического мониторинга окружающей среды на территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий 1205 объекта по хранению и уничтожению химического оружия в	Скугорева С.Г., Огородникова С.Ю., Головки Т.К., Ашихмина Т.Я. Фитотоксичность фосфорорганических соединений и ртути. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 152 с. Домрачева Л.И., Фокина А.И., Огородникова С.Ю., Зыкова Ю.Н., Кондакова Л.В. Адаптационные реакции микроорганизмов на стрессовые воздействия. Особенности урбозкосистем подзоны южной тайги Европейского Северо-Востока / Под ред. Т.Я. Ашихминой, Л.И. Домрачевой. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012. С. 180-231. Домрачева Л.И., Фокина А.И., Горностаева Е.А., Зыкова Ю.Н., Огородникова С.Ю., Скугорева С.Г., Кондакова Л.В. Цианобактерии как тест-организмы. Микроорганизмы как агенты биомониторинга и биоремедиации загрязненных почв /



						<p>Кировской области. (исполнитель) ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» Тема: Оценка современного состояния природной среды в районе влияния объектов КЧЖК (исполнитель)</p>	<p>Под общ. ред. Т.Я. Ашихминой, Л.И. Домрачевой. Киров: Науч. изд-во ВятГУ, 2018. С. 91-132. Фокина А. И., Огородникова С. Ю., Домрачева Л. И., Лялина Е. И., Горностаева Е. А., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В. Цианобактерии как тест-организмы и биосорбенты // Почвоведение. 2017. № 1. С. 77–85. Скугорева С.Г., Кутявина Т.И., Огородникова С.Ю., Кондакова Л.В., Симакова В.С., Блинова А.Л., Зыкова Ю.Н., Домрачева Л.И., Ашихмина Т.Я. Комплексный подход в оценке экологического состояния городских почв // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 3. С. 57–65. Е.А. Домнина, С.Ю. Огородникова, С.В. Пестов, Т.Я. Ашихмина Методы лишеноиндикации в оценке загрязнения атмосферного воздуха соединениями фосфора // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 4. С. 37–44. Огородникова С. Ю. Эффекты Лигногумата на фитотоксичность фосфорсодержащих соединений (модельные опыты) // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2020. № 1. С. 60–68.</p>
7	Кондакова Любовь Владимировна	ВятГУ, профессор	Учитель биологии и химии средней школы (специалитет)	доктор биологических наук, профессор	Публичные выступления, навыки работы с различными методиками биотестирования и биоиндикации, почвенная	Проект «Проведение подготовки научно-педагогических работников и работников организаций-	Скугорева С. Г., Кутявина Т. И., Огородникова С. Ю., Кондакова Л. В., Симакова В. С., Блинова А. Л., Зыкова Ю. Н., Домрачева Л. И., Ашихмина Т. Я. Комплексный подход в оценке экологического состояния городских почв // Теоретическая и прикладная

					<p>альгология</p> <p>работодателей к реализации современных программ непрерывного образования» федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование» 2019 году» (исполнитель),</p> <p>Реализация комплекса мероприятий, направленных на восстановление нарушенного состояния загрязненной азотными соединениями территории в зоне воздействия хвостохранилища мела, включая пойменные озера Березовое и Бобровое договор от 27.03.2017 г. (исполнитель)</p> <p>Реализация комплекса</p>	<p>экология. – 2019. – № 3. – С. 57–65.</p> <p>Кутявина Т. И., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В. Применение комплекса наземных методов исследования для диагностики загрязнения и процессов эвтрофирования водохранилищ Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 2. – С. 44–52.</p> <p>Кондакова Л. В., Безденежных К. А., Ашихмина Т. Я. Альгологический анализ состояния почв в районе объекта «Марадыковский» после прекращения его функционирования // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 1. – С. 23–29.</p> <p>Кондакова Л. В., Домрачева Л. И., Ашихмина Т. Я., Симакова В. С. Биомониторинговые возможности микроорганизмов при оценке степени токсичности синтетических поверхностно-активных веществ // Теоретическая и прикладная экология. – 2018. – № 4. – С. 93–98.</p> <p>Фокина А. И., Огородникова С. Ю., Домрачева Л. И., Лялина Е. И., Горностаева Е. А., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В. Цианобактерии как тест-организмы и биосорбенты // Почвоведение. – 2017. – № 1. – С. 77–85.</p> <p>Броновицкая Е.А., Петраш В.В., Ашихмина Т.Я., Кондакова Л.В.</p>
--	--	--	--	--	--	---

						мероприятий, направленных на восстановление нарушенного состояния загрязненной азотными соединениями территории в зоне воздействия хвостохранилища мела, включая пойменные озера Березовое и Бобровое договор от 27.04.2016 г. (исполнитель)	Сопоставительная оценка токсичности поверхностных вод и почвы по результатам биотестирования двумя независимыми лабораториями // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – № 4. – С. 59-63.
8	Ашихмина Тамара Яковлевна	ВятГУ, профессор	Учитель биологии и химии средней школы (специалитет)	Доктор технических наук, профессор	Рерайтинг, публичные выступления, экологический мониторинг, изучение геоинформационных систем	Грант Президента РФ молодых учёных Кутявиной Т.И. по теме «Разработка методов диагностики процессов эвтрофирования водных объектов с применением средств дистанционного зондирования Земли в комплексе с наземными исследованиями на примере водохранилищ Кировской области» на 2019-	Кутявина Т. И., Кантор Г. Я., Ашихмина Т. Я., Савиных В. П. Применение методов обработки и анализа космических снимков для изучения эвтрофированных водоёмов (обзор) // Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – № 2. – С. 14–25.  Адамович Т. А., Скугорева С. Г., Товстик Е. В., Ашихмина Т. Я. Изучение особенностей химического состава водных объектов заповедной территории для использования в качестве регионального фона // Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – № 1. – С. 89–96.  Кутявина Т. И., Рутман В. В., Ашихмина Т. Я. Определение трофического статуса водоёма и

					<p>2020 г. (исполнитель)</p> <p>Изучение воздействия удобрений и препаратов защитного действия на растительные объекты договор от 11.02. 2019 г (исполнитель)</p> <p>Поиск новых направлений переработки глауконитсодержащего эфеля хвостохранилища Верхнекамского фосфоритного рудника в товарные продукты - 1 этап. договор от 07.10.2019 (исполнитель)</p> <p>Реализация комплекса мероприятий, направленных на восстановление нарушенного состояния загрязненной азотными соединениями</p>	<p>пространственного распределения водной растительности по интегральным показателям // Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – № 1. – С. 42–46.</p> <p>Азямов М. А., Широких А. А., Ашихмина Т. Я. Сравнение токсичности противоопухолевых веществ: полисахаридов гриба <i>Hericium erinaceus</i> BP 16, диальдерона и метотрексата // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 4. – С. 142–149.</p> <p>Домнина Е. А., Огородникова С. Ю., Пестов С. В., Ашихмина Т. Я. Методы лишеноиндикации в оценке загрязнения атмосферного воздуха соединениями фосфора// Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 4. – С. 37–44.</p> <p>Домрачева Л. И., Фокина А. И., Ковина А. Л., Ашихмина Т. Я. Экзометаболиты почвенных цианобактерий как стратегия выживания в естественных и техногенно нарушенных экосистемах // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 4. – С. 5–23.</p> <p>Кутявина Т. И., Рутман В. В., Ашихмина Т. Я., В. П. Савиных Использование космических снимков для определения границ водоёмов и изучения процессов</p>
--	--	--	--	--	--	--

					<p>территории в зоне воздействия хвостохранилища мела, включая пойменные озера Березовое и Бобровое договор от 27.03.2017 г. (исполнитель)</p> <p>Госзадание Минобрнауки РФ ВятГУ «Механизмы адаптации и устойчивости почвенной микробиоты к техногенному воздействию 2017 г. (исполнитель)</p> <p>Проведение научно-исследовательских работ по оценке состояния природного комплекса в районе размещения проектируемого полигона захоронения отходов объекта уничтожения химического оружия</p>	<p>эвтрофикации // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 28–33.</p> <p>Скугорева С. Г., Кутявина Т. И., Огородникова С. Ю., Кондакова Л. В., Симакова В. С., Блинова А. Л., Зыкова Ю. Н., Домрачева Л. И., Ашихмина Т. Я. Комплексный подход в оценке экологического состояния городских почв // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 57–65.</p> <p>Товстик Е. В., Адамович Т. А., Ашихмина Т. Я. Идентификация участков массового роста борщевика Сосновского с помощью спектральных индексов по данным Sentinel-2 // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 34–40.</p> <p>Кутявина Т. И., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В. Применение комплекса наземных методов исследования для диагностики загрязнения и процессов эвтрофирования водохранилищ Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 2. – С. 44–52.</p> <p>Скугорева С. Г., Фокина А. И., Абдухалилов О. М., Ашихмина Т. Я. Оценка степени техногенной нагрузки в зоне влияния ТЭЦ-5 (г. Киров) по снеговому покрову // Бутлеровские сообщения. – 2019. –</p>
--	--	--	--	--	--	--

					<p>«Марадыковский» (в пос. Мирный Кировской области) 2015 г. (исполнитель)</p>	<p>Т. 59. – № 8. – С. 147–155</p> <p>Кондакова Л. В., Безденежных К. А., Ашихмина Т. Я. Альгологический анализ состояния почв в районе объекта «Марадыковский» после прекращения его функционирования // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 1. – С. 23–29.</p> <p>Кондакова Л. В., Домрачева Л. И., Ашихмина Т. Я., Симакова В. С. Биомониторинговые возможности микроорганизмов при оценке степени токсичности синтетических поверхностно-активных веществ // Теоретическая и прикладная экология. – 2018. – № 4. – С. 93–98. (ВАК, Scopus, WoS)</p> <p>Фокина А. И., Дабах Е. В., Домрачева Л. И., Скугорева С. Г., Лялина Е. И., Ашихмина Т. Я., Зыкова Ю. Н., Леонова К. А. Методические подходы к химико- биологической диагностике состояния почв техногенно- преобразованных территорий // Почвоведение. – 2018. – № 5. – С. 589–600.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

**Рабочая программа  
учебной дисциплины  
«Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции  
работников образования естественно-научного цикла»**  
дополнительной профессиональной программы –  
программы повышения квалификации  
**«Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции  
работников образования естественно-научного цикла»**

Киров  
2020

Рабочая программа составлена в рамках проекта «Проведение подготовки научно-педагогических работников и работников организаций-работодателей к реализации современных программ непрерывного образования» федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование» в 2020 году» в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла».

Рабочая программа разработана:

Рябовой Е.В., заведующий кафедрой экологии и природопользования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет», к.б.н.

Рябов В.М., старший преподаватель кафедры экологии и природопользования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет»

Березин Г.И., доцент кафедры экологии и природопользования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет», к.б.н.

Зимонина Н.М., доцент кафедры экологии и природопользования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет», к.б.н., доцент

Пестов С.В., доцент кафедры экологии и природопользования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет», к.б.н., доцент



# 1. Рабочая учебная программа

## 1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла» определяется устойчивым интересом среди научно-педагогических работников и обучающихся к вопросам биологического мониторинга. В ряде образовательных учреждений накоплен значительный опыт по проведению мониторинговых исследований биоты. Однако исследования проводятся не системно, по различным методикам, что не позволяет сравнивать и стандартизировать полученные результаты.

Следует заметить, что во многих регионах практически отсутствует единая система мониторинга биологических объектов (за исключением охотничьих видов). Специалистами Управления охраны окружающей среды и природопользования неоднократно высказывалась идея привлечения научно-образовательных учреждений к системным мониторинговым исследованиям биоты.

Таким образом, возникла необходимость создания единой программы биологического мониторинга для научно-образовательных учреждений и внедрения ее в систему непрерывного экологического образования, в целях создания дополнительных условий для развития профессиональных компетенций научно-педагогических работников и учителей естественнонаучного направления

### Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Цель обучения – создание дополнительных условий для развития профессиональных компетенций работников естественно-научного направления.
Задачи учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>- анализ существующего состояния использования средств биологического и экологического мониторинга в рамках естественнонаучного образования;</li><li>- изучение опыта учебных заведений и организаций всех типов в направлении использования биологического мониторинга в естественно-научном образовании;</li><li>- разработка методического сопровождения организации и проведения биологического мониторинга в учебных заведениях и организациях;</li><li>- внедрение модели использования биологического мониторинга в естественнонаучном образовании в процесс повышения квалификации научно-педагогических кадров.</li></ul>

### Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
-------------------	------------------------------	-------------------	--------	--------

ти				
Педагогическая	<b>ПК 1</b> - Способность осуществлять контроль и оценку учебных достижений текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы по экологии и биологическому мониторингу обучающихся	Навыки выявления проблемы в подготовке к итоговой государственной аттестации по экологии и биологическому мониторингу, разработка комплексной программы подготовки учащихся к объективной оценке качества подготовки по экологии и биологическому мониторингу.	Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей. Формировать у обучающихся навыка работы с заданиями разного уровня	Пути достижения образовательных результатов и способов оценки результатов обучения
Научно-педагогическая	<b>ПК-2:</b> способность применять технологии биологического мониторинга в учебно-исследовательской и проектной деятельности	Владеть навыками оценки состояния окружающей среды с использованием индикационных организмов и тест-объектов	Анализировать качество окружающей среды по особенностям реакции живых систем	Особенности индикаторных живых организмов и тест-объектов, критерии оценки качества среды по реакции живых систем

## 1.2 Содержание учебной дисциплины

### Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость) часов	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час					Самостоятельная работа, час	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Консультации			
Очная с применением дистанционных образовательных технологий	70	46	12	34	-	-	22	2	Зачет

### Тематический план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего часов	В том числе, час.			
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Контроль знаний	Самостоятельная работа
1	Методика проведения биологического мониторинга (мониторинг сред и объектов методики оценки состояния окружающей природной среды, биологические аспекты)	42	6	20	-	16
2	Организация проектно-исследовательской деятельности по экологии в образовательном учреждении	8	2	4	-	2
3	Подготовка и участие образовательных учреждений в экологических и природоохранных региональных и российских конкурсах и проектах	6	2	2	-	2
4	Информационные технологии в экологическом образовании	12	2	8	-	2
5	Контроль	6	-	-	2	-
	Всего:	70	12	34	2	22

## Матрица соотнесения тем учебной дисциплины и формируемых в ней компетенций

Темы учебной дисциплины	Количество часов	КОМПЕТЕНЦИИ
		<i>ПК-1</i>
Методика проведения биологического мониторинга (мониторинг сред и объектов методики оценки состояния окружающей природной среды,	42	+
Организация проектно-исследовательской деятельности по экологии в образовательном учреждении	8	+
Подготовка и участие образовательных учреждений в экологических и природоохранных региональных и российских конкурсах и проектах	6	+
Информационные технологии в экологическом образовании	12	+
Промежуточная аттестация	2	+
<b>Итого:</b>	<b>70</b>	

### Краткое содержание учебной дисциплины:

#### «Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции работников образования естественно-научного цикла»

#### **Тема 1 Методика проведения биологического мониторинга (мониторинг сред и объектов, методики оценки состояния окружающей природной среды)**

##### Тема 1.1. Мониторинг сред и объектов

Выбор и характеристики объектов биологического мониторинга. Методы мониторинга биоты. Методы мониторинга почв, водных объектов, воздушной среды. Физические методы биомониторинга. Обработка и оформление полученных результатов.

##### Тема 1.2. Методики оценки состояния окружающей природной среды.

Биотестирование и биоиндикация. Применение биотестирования и биоиндикации для оценки состояния окружающей природной среды. Флуктуирующая асимметрия живых организмов и ее использование в оценке состояния природной среды. Обработка и оформление полученных результатов. Биохимические методы в диагностике качества природной среды

Тема 1.3. Биодиагностика состояния растительных организмов на клеточном уровне.

## **Тема 2. Организация проектно-исследовательской деятельности по экологии в образовательном учреждении (биологический мониторинг)**

Понятие «учебно-исследовательская деятельность учащегося». Виды учебно-исследовательской деятельности обучающихся и критерии их оценки. Организация проектно-исследовательской деятельности обучающихся. Контроль и оценка результатов освоения знаний: практикум (апробация исследовательских методик).

## **Тема 3. Подготовка и участие образовательных учреждений в эколого-биологических и природоохранных региональных и российских конкурсах и проектах**

Требования к участникам и оформление конкурсной и проектной документации. Региональные природоохранные и экологические конкурсы. Российские природоохранные и эколого-биологические конкурсы.

## **Тема 4. Информационные технологии в экологическом образовании**

Организация деятельности с информационными ресурсами. Информационное взаимодействие в системе экологического образования. Контроль оценка результатов освоения знаний: практикум.

## **2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **2.1. Методические рекомендации для преподавателя**

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **2.2. Методические указания для слушателей**

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие слушателей на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Слушатели обязаны посещать лекции и лабораторные занятия, выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе,

особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них слушатели получают основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того, они способствуют формированию у слушателей навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что слушатели приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто слушателям трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения практического занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические занятия предоставляют студенту возможность

самостоятельно провести исследование, дать анализ и интерпретацию полученных результатов, сформировать определенные навыки и умения и т.п. Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает слушателям перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у слушателей определенных компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине слушателям необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

### **3. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Ерофеев Б.В. Экологическое право: Учебное пособие – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2003. – 320 с.

2. Захаров В.М., А.Т. Чубинишвили, С.Г. Дмитриев, А.С. Баранов, В.И. Борисов, А.В. Валецкий, Е.К. Чистякова. Здоровье среды: практика оценки. Центр экологической политики России, Центр здоровья среды. М., 2000. – 320 с.

3. Семенов Ю.В. Информационные технологии в экологическом образовании: учебно-методическое пособие. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2009ю – 141 с.

4. Устойчивое развитие. Методические материалы в помощь преподавателю предмета. Изд-во РЗК, М., - 2008 – 86с

5. Формирование нормативно-правовой компетентности педагогических кадров : учеб. пособие / Т. И Шамова, А. Н. Худин, Н. В. Анненкова, А. В. Поздняков. – М. : Пед. о-во России, 2006. – 95, [1] с. – (Образование XXI века).

6. Серия «Стандарты второго поколения» ПРИМЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: Биология Естествознание» Под ав. редакцией Л. И. Ляная .М., «Издательство «Просвещение» – 2009 – 72с.

7. Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие /Под ред. Е.С. Полат. – М.:Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.

8. Основы проектирования: Исследовательский проект. Учебно-методическое пособие.// Семенов Ю.В.- Киров:КИПК и ПРО, 2007.-55 с

9. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2008 году. (Региональный доклад)/ Под общей редакцией А.В. Албеговой. Киров:ООО «Триада плюс», 2009 – 208 с.

10. Поташник М.М. Как подготовить проект на получение грантов. Методическое пособие. – М. Педагогическое общество России. 2005. – 192 с.

11. Руководство к лабораторным занятиям по биологии. Под редакцией Н.В. Чебышева. М.: Мир, 2001.

12. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие , Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический проект, 2005. – 416с

13. М.Е. Сысоева Организация летнего отдыха детей: учебно-метод. Пособие – М.,ВЛАДОС, 1999. – 176

14. Мониторинг природных сред и объектов /Под редакцией Т.Я. Ашихминой. – Киров: «Старая Вятка», 2006

15. Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Учебное пособие. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 220 с.

16. Голубкова Н.С. Определитель лишайников Средней полосы Европейской части СССР. М.-Л., 1966. С. 80-82.

17. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). Москва: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований. 2002. – 526 с.

18. Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Н.Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР»– М.: ВАСХНИЛ, 1986. – 34 с.

19. Европейская стратегия сохранения растений. Совет Европы и «Планта Европа» / ред. А. Щербаков. – М.: Изд-во Представительства Всемирного Союза Охраны Природы (IUCN) для стран СНГ, 2003. – 39 с.

20. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. – М., 2000. – 240 с.

21. Ипатов В.С. Описание фитоценоза: Методические рекомендации. – СПб.: Изд-во СПбГУ. – 1998. – 93 с.

22. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы / Отв. ред. Л.Н. Добринский, Н.С. Корытин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. – 288 с.

23. Красная Книга России /<http://www.biodat.ru/db/rbp/rb.php?src=1&vid=297>



24. Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. – 590 с.
25. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология: принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 211 с.
26. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия в России / под рук. Д.С. Павлова. – М., 2001. – 63 с.
27. Полевая геоботаника. Т. 3. / под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина – М.-Л.: Наука, 1964. – 532 с.
28. Проект. Национальный план действий по сохранению биоразнообразия в России (Приоритетные направления) / М., 2001. – 12 с.
29. Проект Стратегии сохранения редких видов России // Материалы для обсуждения на международной конференции по сохранению редких видов. – М.: Изд-во НИА – Природа МПР России, 2000. – 56 с.
30. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Изд-во «Наука» Ленинградское отделение, 1971. – С. 336.
31. Рябов В.М. Фауна Государственного природного заказника «Былина». Часть I. Позвоночные животные. – Киров: 2007. – 200 с.
32. Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 113 с.
33. Тарасова Е.М. Флора Государственного природного заказника «Былина». Киров: 2005. 248 с.
34. Теория и практика сохранения редких видов: учебно-методическое пособие / сост. С.Н. Плюснин, Н.В. Орловская. Сыктывкар: Из-во Сыктывкарского гос. ун-та, 2012. 294 с.
35. Тетерюк Л.В. Практические рекомендации по проведению ценопопуляционных исследований редких и охраняемых видов сосудистых растений // Инновационные методы и подходы в изучении естественной и антропогенной динамики окружающей среды: Материалы всероссийской научной школы для молодежи (в 3 частях). Часть 2. Семинары. (Киров, 30 ноября-5 декабря 2009 г.). Киров: ООО «Лобань», 2009. С. 22-37.
36. Целищева Л.Г., Тарасова Е.М., Рябов В.М. Государственный природный заказник «Былина» // Научные исследования как основа охраны природных комплексов заповедников и заказников: Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции (г. Киров, 29 октября 2009 г.). Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2009. С. 31-41.
37. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / отв. ред. А.А. Уранов, Т.И. Серебрякова. – М.: Наука, 1976. – 217 с.
38. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): Русское издание. – СПб.: Мир и Семья, 1995. – 992 с.

#### Онлайн-курсы

1. Экология <https://openedu.ru/course/eltech/ECO/>
2. Системная динамика устойчивого развития (Системная экология) <https://openedu.ru/course/urfu/ECOS/>

3. Устойчивое развитие — стратегия планеты Земля <https://stepik.org/course/1818/promo>
4. Облачные приложения для начинающих <https://stepik.org/course/15802/promo#toc>
5. Цифровая среда в организации управления в сфере образования <https://stepik.org/course/57368/promo>
6. Онлайн-технологии в обучении <https://stepik.org/course/5779/promo>

### Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

#### Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

Вид занятий	Назначение аудитории
<i>Лекция</i>	<i>Учебная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием</i>
<i>Практическая работа</i>	<i>Учебная аудитория, компьютерный класс</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Читальные залы библиотеки</i>

#### Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
<i>НОУТБУК</i>
<i>ПАНЕЛЬ КОММУТАЦИОННАЯ В СБОРЕ для подключения ноутбука и проектора</i>
<i>ПРОЕКТОР</i>

### Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п.п.	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО
1	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
2	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
3	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»

5	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»
6	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»
7	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

#### **4. Материалы, устанавливающие содержание текущего контроля успеваемости (ТКУ) и самостоятельной работы слушателей**

*Формы ТКУ:*

- собеседование;
- коллоквиум;

*Формы самостоятельной работы:*

- конспектирование;
- реферирование литературы;
- выполнение заданий поисково-исследовательского характера;
- углубленный анализ научно-методической литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;
- участие в работе семинара: подготовка сообщений, докладов, заданий;
- практические занятия: выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- научно-исследовательская работа, выполнение курсовых и квалификационных работ;
- контрольная работа в письменном виде;

#### **5. Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных аттестаций**

К сдаче зачета допускаются все слушатели, проходящие обучение на данной ДПП, выполнившие индивидуальное задание, при этом, результаты текущего контроля успеваемости могут быть использованы преподавателем при оценке уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет принимается преподавателями, проводившим лекции по данной учебной дисциплине.

## **Методические рекомендации по подготовке и проведению промежуточной аттестации:**

Промежуточная аттестация проводится в целях повышения эффективности обучения, определения уровня профессиональной подготовки обучающихся и контролем за обеспечением выполнения стандартов обучения.

### **Перечень вопросов и заданий к промежуточной аттестации**

- 1.) Программа мониторинга природных сред и объектов
- 2.) Программа экологического мониторинга
- 3.) Исследовательская (проектно-исследовательская) работа обучающегося и методические рекомендации к ней. Примерные темы исследовательских (проектно-исследовательских работ):
  1. Мониторинг почвы;
  2. Алеллопатическое влияние... (указать вид сорного растения на всхожесть семян и рост проростков (указать культуру, сорт, группу сортов);
  3. Оценка экологического состояния почвы.....района Кировской области (или иного участка);
  4. Определение степени загрязненности почв методами биоиндикации;
  5. Современное экологическое (гидрографическое, гидрохимическое) состояние реки (участка реки) (название);
  6. Экологический мониторинг.....(название водоема) при помощи анализа возрастной структуры популяции двухстворчатых моллюсков;
  7. Видовой состав и особенности биологии планктонных ракообразных в водоемах.....района Кировской области;
  8. Изучение пространственно-временной неоднородности распределения планктона (название водоема);
  9. Изучение влияния водопроводной воды на жизнедеятельность и размножение дафний;
  10. Макрозообентос некоторых водоемов .....района Кировской области;
  11. Экологическая оценка современного состояния нерестилищ водоемов (указать название).....района Кировской области;
  12. Состояние зообентоса и оценка качества воды .....(указать название водоема);
  13. Биоиндикация озер (рек) ... района Кировской области по микроскопическим водорослям и беспозвоночным животным;
  14. Определение степени антропогенного загрязнения (название водоема) методом фитоиндикации;
  15. Оценка эффективности работы системы самоочищения водоема на пример ... (название водоема);
  16. Определение степени загрязнения некоторых водных экосистем в разных условиях антропогенной нагрузки;

17. Гидробиологический анализ качества воды в ... (название водоема);
18. Экологическое (гидрохимическое, гидрологическое) состояние памятника природы (другая категория ООПТ) название гидрологического памятника природы или другой ООПТ);
19. Изучение видового разнообразия зеленых насаждений и их роль в экологическом состоянии населенного пункта (указать название);
20. Влияние выбросов автотранспорта на состояние окружающей среды;
21. Анализ влияния потоков автотранспорта на состояние окружающей среды;
22. Несанкционированные свалки.....района Кировской области;
23. Роль водоохранной зоны и прибрежной полосы в охране малых рек;
24. Степень захламленности участков зеленой зоны (название населенного пункта);
25. Оценка качества атмосферного воздуха в (название населенного пункта);
26. Использование метода биотестирования для оценки качества сточных вод, на примере ... (название предприятия, или населенного пункта);
27. Фитоиндикационная оценка загрязнений .....(название загрязнителя) окружающей среды на примере (название района города, или населенного пункта);
28. Исследование процесса эвтрофикации водоема в присутствии повышенных концентраций нитрат- и фосфат- ионов;
29. Сравнительная характеристика герпентофауны (ихтио-, орнитофауны) антропогенных и охраняемых территорий ..... района Кировской области;
30. Особенности экологии дождевых червей, их роль в разрушении опада;
31. Мониторинг состояния популяций мелких млекопитающих (других групп животных) района Кировской области (или ООПТ - название);
32. Современное состояние естественного воспроизводства рыб (птиц, млекопитающих) района Кировской области (или ООПТ - название);
- 33..... Биоразнообразие ... района Кировской области (или ООПТ - название);
34. Оценка стабильности развития популяций серебряного карася (другого рекомендованного методикой животного) (название водоема, или природной территории) с использованием определения степени флуктуирующей асимметрии;
35. Изучение популяции ... (название вида) .....района Кировской области (или ООПТ - название);
36. Наши брошенные друзья;
37. Видовой состав и условия обитания муравьев (других родов, или групп) на территории района Кировской области (или ООПТ - название);
38. Биотопическая приуроченность дневных булавоусых чешуекрылых (или других групп, родов, семейств) района Кировской области (или ООПТ - название);
39. К вопросу экологии (название вида) на территории ..... района Кировской области (или ООПТ - название);
40. Орнитофауна ... района Кировской области (или ООПТ - название);
41. Видовое разнообразие птиц и млекопитающих городских мусорных свалок;

42. Особенности зимовки свободноживущих водоплавающих птиц в условиях ... района Кировской области (или ООПТ - название);
43. Сезонная динамика состава и пространственной структуры сообществ птиц ... района Кировской области (или ООПТ - название);
44. Эколого-фаунистические особенности орнитофауны (ихтиофауны) района Кировской области (или ООПТ - название);
45. Экологическая оценка видового состава орнитофауны ООПТ (название);
46. Влияние рекреационной нагрузки на видовой состав травянистых растений лесного биоценоза памятника природы;
47. Оценка состояния популяций некоторых редких видов растений;
48. Проект организации памятника природы;
49. Анализ состояния атмосферного воздуха в (название населенного пункта) методом лишеноиндикации;
50. Флора и растительность ... района Кировской области (или ООПТ - название);
51. Биоиндикация воздушного загрязнения ... района Кировской области (или ООПТ - название) на основе изучения хвойных и лиственных насаждений;
52. Экологические особенности редких и исчезающих растений ... района Кировской области (или ООПТ - название) и вопросы их сохранности;
53. Изучение структуры ценопопуляций редких растений ... района Кировской области (или ООПТ - название);
54. Сравнительная характеристика флоры луговых сообществ ... района Кировской области (или ООПТ - название);
55. Влияние борщевика Сосновского на растительное сообщество;
56. Календарь природы ... района Кировской области (или ООПТ - название);
57. Проблема сохранения (название вида) на территории ... района Кировской области (или ООПТ - название);
58. Изучение влияния антропогенной нагрузки на видовой состав биоиндикаторов пойменного луга (другого фитоценоза).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

## **ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

для дополнительной профессиональной программы –  
программы повышения квалификации  
«Биомониторинг как средство повышения экологической компетенции  
работников образования естественно-научного цикла»

Киров  
2020

## **Общие положения**

Итоговая аттестация проводится в форме защиты индивидуального или группового проектного задания. Итоговая аттестация является заключительным этапом оценки качества освоения слушателем дополнительной образовательной программы и должна дать объективную оценку наличия у выпускника компетенций, предусмотренных программой. Итоговая аттестация представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным задачам, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям ДПП. Итоговая аттестация проводится с целью проверки уровня и качества профессиональной подготовки слушателей и должна, наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, учитывать также общие требования к выпускнику, предусмотренные профессиональными стандартами и квалификационными характеристиками. Итоговая аттестация позволяет выявить и оценить уровень сформированности компетенций у выпускника для решения профессиональных задач, готовность к новым видам профессиональной деятельности.

## **Регламент выполнения индивидуального или группового проекта**

Индивидуальный или групповой проект выполняется в соответствии с полученным от преподавателя заданием. К итоговой аттестации допускаются все слушатели, проходящие обучение на данной ДПП, вне зависимости от результатов выполнения проекта и посещаемости занятий, при этом, как результат, полученный в ходе выполнения проекта, так и методологическая корректность процесса получения результата могут быть использованы при оценке уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате освоения образовательной программы.

## **Перечень проверяемых результатов обучения**



В рамках проведения итоговой аттестации устанавливается соответствие уровня знаний слушателей профессиональным стандартам.

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Педагогическая	<b>ПК 1</b> - Способность осуществлять контроль и оценку учебных достижений текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы по экологии и биологическому мониторингу обучающимися	Навыки выявления проблемы в подготовке к итоговой государственной аттестации по экологии и биологическому мониторингу, разработка комплексной программы подготовки учащихся к объективной оценке качества подготовки по экологии и биологическому мониторингу.	Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей. Формировать у обучающихся навыка работы с заданиями разного уровня	Пути достижения образовательных результатов и способов оценки результатов обучения
Научно-педагогическая	<b>ПК-2:</b> способность применять технологии биологического мониторинга в учебно-исследовательской и проектной деятельности	Владеть навыками оценки состояния окружающей среды с использованием индикационных организмов и тест-объектов	Анализировать качество окружающей среды по особенностям реакции живых систем	Особенности индикаторных живых организмов и тест-объектов, критерии оценки качества среды по реакции живых систем

### Примерный список заданий

**1. Составить экологический паспорт микрорайона школы (населённого пункта)**

Цель проекта: создать систему школьного мониторинга и оценить экологическую комфортность пришкольного участка и школьного здания для проведения учебных занятий.

Задачи проекта:

1. Определить понятие экологический паспорт школы
2. Освоить методику составления паспорта школы
3. Составить характеристика экологического состояния территории населенного пункта (уровень загрязнения воздуха, водных объектов, потребляемых продуктов питания);
4. Определить конкретные условия расположения школы: характеристика микрорайона, в котором находится школа (центр с напряженным автомобильным движением; коттеджная застройка и т.п.);
5. Определить запыленность, полезную площадь и объём некоторых классных помещений. Методика исследования. Исследование воздуха на содержание твердых примесей (пыли) используя липкую ленту. Исследование загрязнения воздуха транспортом. Выявление соответствия площади и объема помещения санитарно-гигиеническим нормам. Проверка соответствия уровня вентиляции санитарно-гигиеническим нормам.

## **2. Выполнить оценку состояния атмосферного воздуха по флуктуирующей асимметрии берёзы повислой**

Цель проекта: Интегральная экспресс-оценка качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой (*Betula pendula*).

Задачи проекта:

1. Освоить основные принципы применения метода флуктуирующей асимметрии растений в биоиндикации.
2. Ознакомиться с основными биоиндикаторами метода.
3. Освоить принципы сбора и обработки материала для метода флуктуирующей асимметрии. Методика выполнения. Выбирается модельный участок с учётом принципов и правил мониторинговых исследований. Выполняются камеральная обработка собранного полевого материала. Затем вычисляют показатель асимметрии для каждого листа. На последнем этапе вычисляется интегральный показатель стабильности развития – величина среднего относительного различия между сторонами на признак. Для этого вычисляют среднюю арифметическую величину асимметрии для выборки листьев. Статистическая значимость различий между выборками по величине интегрального показателя стабильности развития

(величина среднего относительного различия между сторонами на признак) определяется по  $t$ -критерию Стьюдента.

### **3. Оценить состояние водоёма методом сапробности**

Цель проекта: Определение сапробности водоема (природного и/или модельного).

Задачи проекта:

1. Ознакомиться с понятиями сапробность, сапробные индикаторы, планктон, бентос, перифитон.

2. Ознакомиться с методами оценки сапробности в полевых условиях.

3. Изучить основные характеристики зон сапробности.

4. Ознакомиться с методами оценки качества воды по системе сапробности.

5. Изучить и применить на практике метод Пантле и Бука. Методика выполнения. Работу допускается выполнять как в полевых, так и в лабораторных условиях с использованием модельного аквариума.

### **4. Выполнить характеристику качества почвы с помощью растений-индикаторов**

Цель работы: охарактеризовать качество почвы с помощью растений-индикаторов.

Задачи проекта:

1. Освоить метод фитоиндикации для исследования качества почвы.

2. Изучить прямые и косвенные индикаторы метода.

3. Ознакомиться с понятиями достоверности и значимости в биоиндикации.

4. Изучить характеризующие свойства растений при биоиндикации почв.

Методика выполнения. С помощью определителей и каталогов дать названия растениям по номерам. Выяснить, индикатором каких свойств почв являются данные растения. Рассчитать коэффициенты достоверности и значимости растений-индикаторов. Дать характеристику свойств почв, на которые указывают найденные вами растения-индикаторы. В отчете привести все названия растений, среди них указать растения-индикаторы и характеризующие ими свойства почв; привести расчеты коэффициентов достоверности и значимости индикаторов.

### **5. «Фитопатологический мониторинг»**

Цель: развить навыки оценки влияния фитопатогенных организмов на древесные растения в микрорайоне школы.

Задачи проекта:

1. Выбрать наиболее типичные виды древесных растений.
2. Ознакомится с методиками фитопатологического мониторинга и изучить биологию и экологию основных вредителей и болезней древесных растений

3. Выявить видовой состав фитопатогенных организмов и оценить степень повреждения ими древесных растений в микрорайоне школы

Методика выполнения. С помощью определителей и каталогов выявить основных вредителей и болезней древесных растений.

## **6. «Экологическая тропа»**

Цель: обосновать маршрут экологической тропы в микрорайоне школы как площадки для проведения экологического мониторинга

Задачи:

1. Выявить интересные природные объекты в районе школы, мимо которых может пролегать маршрут экологической тропы

2. Выбрать участки, на которых можно проводить регулярные наблюдения да состоянием редких или типичных объектов

3. Составить программу биологического мониторинга вдоль экологической тропы.

Методика выполнения. Маршрутные методы исследования, работа со справочным материалом.

## **Критерии оценивания**

Оценка за выполнение индивидуального или группового проектного задания является интегрированной и включает в себя оценку уровня освоения компетенции, формируемой в ходе изучения ДПП. Оценка соответствует сформированности компетенции.

Оценка «зачтено» ставится, если в итоге выполнения проектного задания методическая разработка представлена в соответствии с поставленными целями и задачами на высоком научно-методическом уровне с применением современных средств и методов, с использованием достаточного количества источников информации. В индивидуальном задании имеются авторские исследования (полевые, лабораторные),

оформленные в соответствии с требованиями. Слушатель демонстрирует сформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности и легко ориентируется в результатах работы.

Оценка «не зачтено» ставится, если в итоге выполнения проектного задания методическая разработка не соответствует заданной структуре. Слушатель демонстрирует несформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности.