

Учреждение образования  
«Международный государственный экологический институт  
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

Утверждаю

Заместитель директора по  
учебной работе

МГЭИ им. А. Д. Сахарова

О.И. Родькин

(подпись)

2023

(дата утверждения)

Регистрационный № УД - 02-2023 /уч.



**ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
(Общеэкологическая практика)**

для специальности:

**1-33 01 05 Медицинская экология**

2023 г.

Программа учебной летней практики составлена на основе учебного плана по специальности 1-33 01 05 Медицинская экология Рег. № 135-21/уч. от 14.05.2021.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Е.М. ШПАДАРУК доцент кафедры общей экологии биологии и экологической генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

О.В. ЛОЗИНСКАЯ старший преподаватель кафедры общей экологии биологии и экологической генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общей биологии и генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» БГУ

(протокол № 6 от 26.01. 2023г.);

Советом факультета экологической медицины учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» БГУ

(протокол № 6 от 13.02. 2023г.)



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение и оценка состояния окружающей среды в настоящее время является одним из наиболее актуальных и перспективных направлений в современном экологическом образовании, которое включает ряд комплексных подходов и методов.

Практика является обязательным компонентом высшего образования и частью образовательной программы I ступени высшего образования по специальности 11-33 01 05 Медицинская экология и направлена на закрепление теоретических знаний и умений, полученных в процессе обучения.

Программа практики разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

– Кодекс Республики Беларусь «Об образовании» от 13 января 2011 г № 243–3 (в ред. Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 № 404–3);

– «Положение о практике студентов, курсантов, слушателей», утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860 (в ред. Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 22.08.2013 №736);

– Приказ Министра образования Республики Беларусь «Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования» от 27.05.2019 г.

В методологии организации «Общеэкологической практики» для студентов 2-го курса специальности 1-33 01 05 Медицинская экология МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ учитываются все аспекты, которые необходимо рассмотреть в данном учебном процессе. Проведение летней учебной практики базируется на использовании подходов и методов, позволяющих ближе познакомиться с окружающей средой, ее растительным и животным миром, научиться ранжировать различные территориальные кластеры по степени их трансформации в антропогенных условиях, а также оценивать их экологический статус. Для этого предусмотрено использование различных методов исследования, включающих изучение морфометрической, фенетической, цитогенетической и экологической структуры популяций на основе биоиндикации и биотестирования.

В условиях современного климатического и техногенного воздействия на животные и растительные организмы, а также почвенно-гидрологические условия, оказывается многофакторное влияние, которое в зависимости от природы, интенсивности и порядка воздействия агентов обуславливает принципиально разные типы ответной реакции живых организмов на различных уровнях их организации. Важным аспектом экологических исследований на данном этапе научно-технического прогресса является мониторинг состояния среды, что требует наличия методов оценки условий



обитания, среди которых приоритетное место занимает биоиндикационный.

**Цель учебной общеэкологической практики** – формирование методологии изучения экологических систем, овладение методами биоиндикации и биотестирования окружающей природной среды, развитие у студентов экологического мышления, умения выявлять и анализировать причинно-следственные связи между различными природными процессами и явлениями, компонентами природы, а также подготовка обучающихся к проведению научных исследований и самостоятельной аналитической работе. В дальнейшем это будет способствовать решению проблемы охраны природы и устойчивого развития общества.

**Задачи учебной практики:**

- закрепление теоретических знаний и умений, полученных в процессе обучения;
- сбор материала, анализ экспериментальных данных и обработка материала в объеме, необходимом для выполнения исследовательской работы по специализации;
- освоение основных методов научно-исследовательской работы в соответствии с изучением экологического статуса территорий с различной антропогенной нагрузкой;
- проработка техники эксперимента, методов и методик, используемых в процессе исследования;
- овладение навыками исследования актуальных научных проблем, решения социально-профессиональных задач;
- применение инновационных технологий биоиндикации и биотестирования при изучении антропогенного воздействия на окружающую среду.

В результате прохождения учебной общеэкологической практики обучающийся должен:

**знать:**

- методологию научного исследования, включая методы изучения научной литературы, нормативно-справочной информации, а также Интернет-технологий по исследуемой проблеме;
- методы оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы;
- сущность объекта и предмета исследования; методики проведения исследования и методы описания процесса;
- исследования способов анализа и интерпретации полученных данных, обоснования сделанных выводов;

**уметь:**

- анализировать и давать экспертную оценку получаемой полевой и лабораторной информации;
- составлять научно-технические отчеты, акты экспертной оценки и другую установленную документацию;



- привлекать для обработки эмпирических и теоретических данных информационные технологии и стандартное программное обеспечение;
- проводить анализ и обработку полученных данных, формулировать выводы и давать оценку полученных результатов;
- работать в команде с другими специалистами, решая общие профессиональные задачи;

**владеть:**

- инструментальными и экспериментальными методами изучения природных экосистем и их изменений в процессе антропогенной деятельности человека;
- компьютерными программами для обработки данных;
- навыками выполнения определенных видов профессиональной деятельности, адаптации полученных теоретических знаний к практической деятельности.

В ходе практики формируются и развиваются следующие **компетенции** студентов специальности 1-33 01 05 «Медицинская экология»:

- анализ и экспертная оценка получаемой полевой и лабораторной информации;
- обобщение и систематизация результатов выполненных работ;
- проведение квалифицированного анализа полученных экспериментальных результатов;
- составление прогнозов;
- определение стратегии дальнейших научных общеэкологических исследований;
- участие в подготовке научных материалов: курсовых и дипломных работ, тезисов и статей.

Учебные и производственные практики студентов являются важнейшей частью подготовки высококвалифицированных специалистов и предусматривают приобретение студентами знаний и практических навыков для осуществления профессиональной деятельности. Практика дает возможность непосредственного использования методов исследований, способна закрепить у студентов прочные знания, позволяет применить полученные студентами теоретические знания в их практической деятельности. Учебные практики направлены на углубление знаний по дисциплинам специализации и практическое освоение классических и современных методов исследований.

Практика проводится на базе МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ профессорско-преподавательским составом кафедры общей биологии и генетики. Сроки прохождения практики определяются учебным планом специальности 1-33 01 05 Медицинская экология для очной формы получения образования продолжительность практики составляет 2 недели на 2-м курсе во 2-м семестре 108 часов, из них аудиторных 72 часа, 3 зачетные единицы; для заочной формы получения образования продолжительность практики составляет 1 неделя на 3-м курсе во 2-м семестре.



## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общэкологическая учебная практика складывается из следующих основных форм работы: выездные занятия (экскурсии), практические занятия для овладения методами исследования, самостоятельная учебно-исследовательская работа в группе из 3–4 человек, индивидуальные задания и отчетность о выполненной работе.

По прибытии на место практики студент встречается с руководителем практики от организации, назначаемым заранее приказом руководства МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ.

Свою деятельность студент начинает с общего ознакомления с местом практики, структурой, планом работы, расписанием,

Студентам выдаются необходимые материалы и оборудование, проводится инструктаж и занятие по правилам работы в лабораториях, технике безопасности и охраны труда.

В период прохождения практики студенты **обязаны** соблюдать:

- а) правила внутреннего распорядка базы практики;
- б) технику безопасности и правила эксплуатации оборудования;
- в) правила работы с объектами исследований.

Практика начинается с ознакомления студентов с задачами, формой проведения, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников.

План работы предусматривает проведение теоретических семинаров и проведение экскурсий. Теоретические семинары касаются вопросов освоения методов техники лабораторных исследований на базе кафедры, ознакомления со специальными приборами и приобретения навыков работы на них, а также использования для анализа данных специализированного программного обеспечения. Выездные занятия (экскурсии) проводятся на территории г.Минска и его окрестностях, а также на антропогенно неизменных территориях (Березинский биосферный заповедник) с целью сбора материала.

### ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Название разделов, тем	Всего часов	В том числе		
			экскурсии	Лабораторные/практические занятия	научно-исследовательская работа
	Раздел 1. Основной (групповые задания)				
1	Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки березы повислой ( <i>Betula pendula</i> Roth.) в оценке состояния окружающей среды	26	4	16	6

2	Морфогенетический полиморфизм по признаку «седого» пятна на листьях клевера ползучего ( <i>Trifolium repens</i> L.)	20	4	10	6
3	Биотестирование субстратов по проросткам кресс-салата <i>Lepidium sativum</i>	22	4	12	6
4	Раздел 2. Индивидуальные задания (практические занятия 1–3)	4		2	2
5	Учебно-исследовательская (самостоятельная) работа студентов	36			36
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>56</b>

## Раздел 1. Основной (групповые задания)

**Практическое занятие №1.** Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в оценке состояния окружающей среды

Цель занятия: оценить уровень экологического неблагополучия в различных районах г. Минска на основе оценки морфологических изменений (флуктуирующей асимметрии) листовой пластинки *Betula pendula*

**Практическое занятие №2.** Морфогенетический полиморфизм по признаку «седого» пятна на листьях клевера ползучего (*Trifolium repens* L.)

Цель занятия: провести сравнительный анализ внутри- и межпопуляционной изменчивости клевера ползучего по признаку наличие и разнообразие формы «седого» пятна на листьях растений в различных экологических условиях.

**Практическое занятие №3.** Биотестирование субстратов по проросткам кресс-салата *Lepidium sativum*

Цель занятия: оценить загрязнение опытных субстратов по проросткам растения-индикатора – кресс-салата.

Неприбытие студента в установленный срок в организацию для прохождения практики без уважительной причины является дисциплинарным проступком, основанием для применения к нему мер дисциплинарного



взыскания в порядке, установленном правилами внутреннего распорядка для обучающихся в университете.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Календарный график прохождения практики составляется руководителем практики от института совместно с заведующим кафедрой и включает основные этапы учебной практики группы студентов:

- обсуждение календарного графика прохождения практики;
- детальную проработку техники эксперимента, методов и методик, используемых в процессе сбора материала;
- выполнение экспериментальной части работы;
- написание отчета и защита практики.

Дни практики	Место проведения и содержание практики	Руководители практики
1-й	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ Организационное собрание по проведению практики. Знакомство с целями и задачами, особенностями практики, отчетной документацией. Выбор темы научно-исследовательской работы. Инструктаж по технике безопасности	
2-й–3-й	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ Сбор материала по темам практических работ	
4-й	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ Выездное занятие для сбора материала в антропогенно неизменных территориях (Березинский биосферный заповедник)	
3-й–8-й	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ Отработка методов и методик обработки собранного материала	
6-й–10-й	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ Разработка научно-исследовательского проекта. Анализ и обработка полученных результатов	
11-й	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ Оформление научно-исследовательских работ студентов	
12-й	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ Итоговая конференция с обсуждением итогов практики. Дифференцированный зачет	



### **Индивидуальные задания**

Индивидуальные задания студентов предусматривают самостоятельное выполнение студентами разделов практики на предложенных базах.

Описание необходимых методик, последовательности и объема собранного материала проводится руководителем практики в виде предварительного инструктажа и непосредственного показа в естественной обстановке. В процессе выполнения индивидуальных заданий руководитель практики осуществляет постоянный контроль.

**Практическое занятие № 1.** Биоиндикация загрязнения водного объекта по состоянию популяций растений подсемейства Рясковые

Цель занятия: определить класс качества воды в водном объекте с помощью подсемейства Рясковые (*Lemnaceae*).

**Практическое занятие №2.** Изменчивость рисунка пронотума у божьей коровки *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae)

Цель занятия: ознакомиться с полиморфизмом рисунка пронотума у *Harmonia axyridis* и по фенотипическим признакам охарактеризовать уровень внутривидовой фенотипической изменчивости этого вида для конкретного местообитания.

**Практическое занятие № 3.** Изучение нормы реакции прямокрылых для выделения тест-критериев состояния среды

Цель занятия: усвоение студентами отличия популяций видов-индикаторов – представителей семейств Tetrigidae и Acrididae отряда прямокрылых (Orthoptera) по характеру альтернативных фенотипов; знакомство с фенетической структурой разных популяций одного вида, обитающих в различных условиях; оценка состояния среды по показателям морфометрических и других признаков.

### **Перечень дополнительных заданий к самостоятельному исследованию**

- 1) Определение уровня токсичности воды с использованием метода подсчета реализации репродуктивного потенциала ряски малой (*Lemna minor* L.).
- 2) Биоиндикация экологического состояния с урбанизированных территорий с использованием Allim-тест.
- 3) Оценка воды с использованием беспозвоночных
- 4) Биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию хвои сосны

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Отчетность по практике

По окончании практики проводится дифференцированный зачет.

К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие программу практики.

По окончанию исследования необходимо представить следующую документацию для каждой бригады и выполненного индивидуального задания:

1. Отсканированный (оцифрованный) материал, с промерами;
2. Созданную базу полученных данных в формате Microsoft Excel;
3. Дневник практики, который ведется на протяжении всего периода практики;
4. Отчет, включающий в себя титульный лист, введение; по каждому практическому заданию: литературный обзор, материалы и методы исследований, полученные результаты исследований и их обсуждение, выводы, список использованной литературы (прилагается отдельно в напечатанном и электронном варианте).

В конце практики проводится итоговая конференция, где докладываются результаты исследовательской каждой бригады, по комплексу выполненных работ, индивидуального задания, теоретических основ знаний (терминологический словарь), в результате чего обучающиеся получают итоговую оценку.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв руководителя практики от организации или неудовлетворительную отметку при сдаче д зачета руководителю практики от кафедры, повторно направляется на практику в свободное от учебы время или отчисляется.

Отчет кафедры о результатах выполнения программы практики рассматривается на заседании совета факультета экологической медицины.





## Рекомендуемая литература

### Основная

1. Лозинская, О. В. Феногенетическая экспертиза экологический воздействий : учеб.-метод. пособие / О. В. Лозинская, Е. М. Шпадарук, Н. С. Смольник. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 40 с.
2. Кулеш, В. Ф. Учебная полевая практика по экологии: учебное пособие / В. Ф. Кулеш, В. В. Маврищев. – Минск: Вышэйшая школа, 2021. – 318 с.
3. Сахвон, В. В. Животный мир Беларуси: пособие для студентов биологических факультетов / В. В. Сахвон, О. И. Бородин, Н. В. Минченко. – Минск: БГУ, 2019. – 200 с.
4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова [и др.]; под общ.ред. О. П. Мелехова – М : Издательский центр «Академия», 2008.– 288с.
5. Здоровье среды : практика оценки / В. М. Захаров [и др.]; под ред. В.М. Захарова.– М. : Центр экол. полит. России, 2000. – 320 с.
6. Феногенетическая экспертиза экологических воздействий [Электронный ресурс] / О. В. Лозинская, Е. М. Шпадарук, Н. С. Смольник. // Электрон. дан. (169 Мб). – Минск : МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2017. – регистр. свидет. № 141712113 от 15.06.2017.
7. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – 2-е издание, испр. – М.:Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.

### Дополнительная

- 1 Практикум по индивидуальным работам для студентов 1-го курса факультета экологической медицины МГЭУ им. А. Д. Сахарова (комплексная экологическая практика) / Е. Ю. Жук, О. В. Колеснева, А. В. Каморникова. – Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2006. – 84 с.
- 2 Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / Под. ред. проф. И.С. Белюченко, проф. Е.В. Федоненко, проф. А.В. Смагина. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 153 с.
- 3 Чукаева, Н.В. Белый клевер в оценке состояния окружающей среды / Н. В. Чукаева // Естествознание и гуманизм. Сборник научных трудов. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 73.
- 4 Биоиндикация качества природной среды : пособие / А. А. Жукова, С. Э. Мастицкий. – Минск : БГУ, 2014. – 112 с.



5 Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды / Сост. Войтов ИВ., Кожевникова Р.К. – Вып. 31. – Мн.: ОДО «ЛОРАНЖ-2», 2001.–172с.

6 Васильев, А.Г. Эпигенетические основы фенетики: на пути к популяционной мерономии / А.Г. Васильев. - Екатеринбург: Академкнига, 2005. – 640с.

7 Воронцов, Н. Н. Ареал и внутривидовая структура божьей коровки *Harmonia axyridis* Pall, 1773 (Coleoptera, Coccinellidae) / Воронцов Н. Н., Блехман А. В. // Эволюция, экология, биоразнообразие: Материалы конференции памяти Н. Н. Воронцова. – М.: УНЦ ДО, 2001. – С. 134–149.

8 Захаров И. А. Популяционная генетика кокциnellид: старые и новые проблемы / Захаров И. А., Блехман А. В.// Эволюция, экология, биоразнообразие. Материалы конференции памяти Н. Н. Воронцова. – М.: УНЦ ДО, 2001. – С. 134–149.

9 Выходцева, И. С. Биоиндикация как метод оценки окружающей среды: актуальность и перспективы исследования / И. С. Выходцева, Т. А. Рыхлова // Вестн. ландшафт. архитектуры. – 2015. – № 6. – С. 44–47.

10 Ляшенко, О. А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды : учеб. пособие / О. А. Ляшенко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. технол. ун-т растит. полимеров. – СПб.: СПб ГТУРП, 2012. – 67 с.

11 Васильев, А.Г. Эпигенетические основы фенетики: на пути к популяционной мерономии / А.Г. Васильев. - Екатеринбург: Академкнига, 2005. – 640с.

12 Копанева Л.М. Прямокрылые (саранчовые и кузнечиковые) – индикаторы уровня сукцессий антропогенного типа // Актуальные вопросы зоогеографии. – 1975. С.118–119.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

В качестве формы итогового контроля по дисциплине рекомендован **дифференцированный зачет**. Оценка учебных достижений студента осуществляется во время заключительной конференции.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений магистрантов по практике можно использовать следующий диагностический инструментарий:

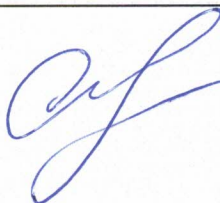
- защита индивидуальных заданий (проектов);
- защита групповых заданий (проектов);
- защита подготовленного студентом реферата;
- итоговый отчет по практике.



## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Данная дисциплина не требует согласования с другими дисциплинами		нет	пр. № 26.07.2023

Заведующий кафедрой



А.Г. Чернецкая