

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Смоленский государственный университет»
кафедра экологии и химии

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«09» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 Экологический практикум**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Экология и природопользование

Курс – 4

Семестр – 8

Форма обучения – очная

Всего зачетных единиц – 2, часов – 72

Лабораторные занятия – 40 час.

Самостоятельная работа – 32 час.

Форма отчетности: зачёт – 8 семестр

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06
Экология и природопользование

Программу разработал
Доцент Войтенкова Н.Н.

Одобрена на заседании кафедры
«02» сентября 2021 г., протокол № 1

Смоленск
2021

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Экологический практикум» относится к дисциплинам по выбору вариативной части базового цикла ООП по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата). Направленность: Экологическая безопасность. Дисциплина имеет глубокие междисциплинарные связи: химия и биология, а так же со многими профессиональнозначимыми дисциплинами: охрана окружающей среды, мониторинг окружающей среды, нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, а так же с дисциплинами модуля «Учение о сферах Земли». Экологический практикум является обобщающей и уточняющей дисциплиной для общей экологии, экологии человека, экологии животных и экологии растений. Данная дисциплина может считаться подстилающей для мониторинга окружающей среды, экологической токсикологии и других дисциплин ООП.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности (ОПК-8).

Владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК-15).

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- иметь базовые представления об экологических методах и основах экологического мониторинга;
- основные методы забора проб в различных географических средах и забора проб для проверки пищевых продуктов;
- основные методики определения качества природных сред и продуктов питания;
- основы гигиенического контроля за ксенобиотиками и их мониторинг;
- основные особенности адаптаций растений, животных и микроорганизмов к природной и техногенной среде. Теоретические основы воздействия природных экологических факторов на живые организмы.

Уметь:

- понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области методических основ оценки качества окружающей среды;
- использовать теоретические знания на практике при оценке качества среды, продуктов питания и организации экологического мониторинга;
- выявлять особенности воздействия экологических факторов на организмы с учетом особенностей их экологии.

Владеть:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации экологического характера, постановке цели экологического исследования и выбору путей ее достижения
- основными методами, средствами и способами получения, хранения и переработки информации экологического характера;
- навыками организации и проведения эксперимента основанного на особенностях экологии вида (растения, животные, микроорганизмы).

3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Методы экологических исследований. Определение влияния экологических факторов на живые организмы.

Понятие метода. Классификация методов применяемых в экологических исследованиях. Особенности полевых исследований и экспериментальных методов в экологии. Методики определения воздействия некоторых экологических факторов на живые организмы: влияние различных солей на живые клетки, влияние тяжёлых металлов на живые клетки, влияние высоких температур на живые клетки. Примеры воздействия биотического фактора на примере фитонцидной активности растений.

Модуль 2. Основные методы определения качества среды.

Основные загрязнители атмосферного воздуха. Правила и методические рекомендации отбора проб атмосферного воздуха: рабочая зона, жилая зона. Основные методы определения загрязнения атмосферного воздуха: хим. анализ, биотестирование, др. методы.

Основные загрязнители воды. Правила и методические рекомендации отбора проб воды: питьевая вода, сточные воды. Основные методы определения загрязнения воды: определение органолептических свойств, хим. анализ, биотестирование, антимикробные свойства.

Основные загрязнители почвы. Правила и методические рекомендации отбора проб почвы: общие пробы почвы, городские почвы. Основные методы определения загрязнения почв: хим. анализ, биотестирование.

Модуль 3. Методы определения качества продуктов питания, как основа здоровья человека.

Основные загрязнители продуктов питания. Тяжёлые металлы, диоксины, пестициды, нитраты, гмо.

4. Тематический план

	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий	
			лабораторные	Самостоятельная работа
1	Модуль 1. Методы экологических исследований. Определение влияния экологических факторов на живые организмы.	20	12	8
2	Модуль 2. Основные методы определения качества среды.	36	22	14
3	Модуль 3. Методы определения качества продуктов питания.	16	6	10
ИТОГО:		72	40	32

5. Виды учебной деятельности

Лекции

Модуль 1.

Методы экологических исследований. Определение влияния экологических факторов на живые организмы.

Экологические факторы: классификация, характеристика их влияния на живые

организмы. Понятие метода. Экологические методы. Классификация экологических методов. Полевые методы экологических исследований. Эксперимент как экологический метод.

Модуль 2.

Исследование качества окружающей среды.

Основные загрязнители атмосферного воздуха: CO, CO₂, тяжёлые металлы и др. Правила и методические рекомендации отбора проб атмосферного воздуха: рабочая зона, жилая зона. Основные методы определения загрязнения атмосферного воздуха: хим. анализ, биотестирование, др. методы. Нормативные документы по определению качества атмосферного воздуха.

Основные загрязнители воды: нефть и нефтепродукты, тяжёлые металлы, диоксины, пестициды, бактериологическое загрязнение. Правила и методические рекомендации отбора проб воды: питьевая вода, сточные воды. Основные методы определения загрязнения воды: определение органолептических свойств, хим. анализ, биотестирование, антимикробные свойства.

Основные загрязнители почвы: радиоактивные изотопы, тяжёлые металлы, пестициды, нефтепродукты. Правила и методические рекомендации отбора проб почвы: общие пробы почвы, городские почвы. Основные методы определения загрязнения почв: хим. анализ, биотестирование.

Модуль 3.

Методы определения качества продуктов питания.

Продукты питания и их гигиеническое нормирование. Определение качества продуктов питания, компетенции Роспотребнадзора в области контроля качества продуктов питания. Нормативно-правовая база контроля за продуктами питания. Основные группы методов определения качества пищевых продуктов.

Практические и лабораторные занятия

Модуль 1.

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний.

Постановка опытов:

1. Определение температурного порога коагуляции белков цитоплазмы клеток разных растений.
2. Определение устойчивости растений к высоким температурам
3. Определение устойчивости растений к засолению почвы и воздуха
4. Влияние солей тяжёлых металлов на плазмолиз протоплазмы растительной клетки
5. Влияние солей тяжёлых металлов на коагуляцию растительных и животных белков
6. Оценка фитонцидной активности растений

Самостоятельная работа:

1.1. Подготовка рефератов по предложенным темам:

1. Механические свойства почв.
2. Диффузионные пробоотборные устройства.
3. Влияние газопылевых выбросов на растительность
4. Влияние кислотных дождей на живые организмы
5. Влияние радиоактивного излучения на живые клетки
6. Классификация мониторинга по факторам и источникам воздействия.
7. Генномодифицированные продукты и их влияние на человека.
8. История использования фитонцидных свойств растений.
9. Животные используемые в биоиндикационных исследованиях.

10. Народные способы определения избыточного содержания нитратов в овощах.
11. Компьютерные программы по биостатистике.

1.2. Заполнить таблицу:

Вид метода	Краткое содержание метода	Область применения

Модуль 2.

Исследование качества среды.

Исследование качества атмосферного воздуха.

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Постановка опытов:

1. Автотранспорт – основной загрязнитель биосферы больших городов. Определение загруженности улиц автотранспортом и установление некоторых параметров окружающей среды, усугубляющих загрязнение
2. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации СО)
3. Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников

Самостоятельная работа:

2.1. Составить опорный конспект на тему «Основные методы изучения качества атмосферного воздуха в РФ».

Исследование качества воды.

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Постановка опытов:

1. Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязнённости разных вод методом «подводной пробы»
2. Изучение степени токсичности природных вод методом биотестирования

Самостоятельная работа:

2.2. Составить опорный конспект на тему «Основные методы изучения качества природных вод в РФ».

Исследование качества почвы.

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Постановка опытов:

1. Качественное определение легко – и среднерастворимых форм химических элементов в почвах городских улиц
2. Изучение содержания токсических веществ в почве методом биологических тестов

Самостоятельная работа:

2.3. Составить опорный конспект на тему «Основные методы определения качества почвенного слоя в РФ».

Модуль 3.

Исследование качества продуктов питания

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Постановка опытов:

1. Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани
2. Определение содержания витамина С в соке.

Самостоятельная работа:

3.1. Письменный анализ методики определения качества продуктов питания на выбор.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.

1.1. Задание выполняется индивидуально, выбор темы согласовывается с преподавателем. Сообщение и мультимедийная презентация сдаётся в электронном виде и представляется бакалавром в устной форме на занятиях в рамках дополнительной информации.

Примерные темы рефератов:

1. Механические свойства почв.
2. Диффузионные пробоотборные устройства.
3. Влияние газопылевых выбросов на растительность
4. Влияние кислотных дождей на живые организмы
5. Влияние радиоактивного излучения на живые клетки
6. Классификация мониторинга по факторам и источникам воздействия.
7. Генномодифицированные продукты и их влияние на человека.
8. История использования фитанцидных свойств растений.
9. Животные используемые в биоиндикационных исследованиях.
10. Народные способы определения избыточного содержания нитратов в овощах.
11. Компьютерные программы по биостатистике.

1.2. Задание выполняется индивидуально в тетради и предоставляется преподавателю на проверку.

Вид метода	Краткое содержание метода	Область применения

2.1. Составить опорный конспект на тему «Основные методы изучения качества атмосферного воздуха в РФ». Задание выполняется микрогруппой 2-4 человека. Результаты представляются в электронном виде и обсуждаются на занятии. Особое внимание следует уделить нормативным документам по теме.

2.2. Составить опорный конспект на тему «Основные методы изучения качества природных вод в РФ». Задание выполняется микрогруппой 2-4 человека. Результаты представляются в электронном виде и обсуждаются на занятии. Особое внимание следует уделить нормативным документам по теме.

2.3. Составить опорный конспект на тему «Основные методы определения качества почвенного слоя в РФ». Задание выполняется микрогруппой 2-4 человека. Результаты представляются в электронном виде и обсуждаются на занятии. Особое внимание следует уделить нормативным документам по теме.

3.1. Письменный анализ одной из методик по определению качества продуктов питания. Даётся описание самой методики и кратко определяются «+» и «-» её использования. Выполняется бакалавром индивидуально и представляются в электронном и печатном виде. Название и тема методики выбирается бакалавром самостоятельно.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Компетенция	Этапы формирования (семестр)	Дисциплина, практика	Критерии	Показатели (по уровням)
ОПК 8 - владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	8	Б1.В.ДВ.1.1 Экологический практикум	Знаниевый	<p>«зачтено»: знает понятие экологического метода, классификацию методов используемых для оценки качества среды, имеет представление об основах экологического мониторинга. Свободно работает с основными нормативными документами определяющими качество среды. Знает основные направления в определении качества продуктов питания и основы гигиенического контроля за качеством пищи.</p> <p>«не зачтено»: не знает понятие экологического метода, классификацию методов используемых для оценки качества среды, не имеет представление об основах экологического мониторинга. Не может работать с основными нормативными документами определяющими качество среды. Не имеет представление о методах забора проб и проведения основных исследований.</p>
			Деятельностный	<p>«зачтено»: умеет производить забор проб в различных средах, использовать имеющиеся методики для определения качества среды. Владеет навыками организации мониторинга.</p> <p>«не зачтено» не умеет производить забор проб в различных средах, использовать имеющиеся методики для определения качества среды. Не владеет навыками организации мониторинга.</p>
ПК 15 – владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микро-			Знаниевый	<p>«зачтено»</p> <p>знает основные особенности адаптаций растений, животных и микроорганизмов к природной и техногенной среде. Имеет представление о теоретических основах воздействия природных экологических факторов на живые организмы.</p>

организмов.				<p><u>«не зачтено»</u> не знает основные особенности адаптаций растений, животных и микроорганизмов к природной и техногенной среде. Не имеет представления о теоретических основах воздействия природных экологических факторов на живые организмы.</p>
			Деятельностный	<p><u>«зачтено»</u> умеет выявлять особенности воздействия экологических факторов на организмы с учетом особенностей их экологии. Владеет навыками организации и проведения эксперимента основанного на особенностях экологии вида (растения, животные, микроорганизмы).</p> <p><u>«не зачтено»</u> не умеет выявлять особенности воздействия экологических факторов на организмы с учетом особенностей их экологии. Совершенно не владеет навыками организации и проведения эксперимента основанного на особенностях экологии вида (растения, животные, микроорганизмы).</p>

Пример вопросов к контрольной работе для проверки знаний студентов перед лабораторным практикумом

1. Основные этапы отбора проб атмосферного воздуха в рабочей зоне.
2. Охарактеризовать принципы работы диффузных пробоотборочных устройств.

Вариант 1.

1. Охарактеризовать влияние солей тяжёлых металлов (медь, никель, кобальт) на живые клетки.
2. Дать общую характеристику лишеноиндикации.
3. Дать описание 5 видов раковинных малюсков, используемых для биоиндикации водоёмов.

Критерии оценивания:

«Отлично» – даны развернутые ответы на все вопросы, представлены примеры и нормативно-правовое обоснование. Нет фактических ошибок. Работа выполнена за отведенное время.

«Хорошо» – даны развернутые ответы на все вопросы, представлены примеры и нормативно-правовое обоснование практически во всех вопросах. Нет грубых фактических ошибок (1-2 на всю работу), возможны незначительные неточности. Работа выполнена за отведенное время.

«Удовлетворительно» – не даны развернутые ответы на вопросы, не представлены примеры и нормативно-правовое обоснование. Грубые фактические ошибки (1-4 на всю работу), возможны неточности. Работа выполнена за отведенное время.

«Неудовлетворительно» – работа не выполнена или ответы на вопросы не соответствуют фактическому материалу, нет примеров. Работа выполнена с опозданием.

По итогам прохождения дисциплины выставляется «Зачёт». Аттестация осуществляется если бакалавр успешно выполнил теоретические и практические задания по программе дисциплины в течении семестра и не имеет задолженностей по результатам текущего контроля.

Зачет по учебной дисциплине оценивается в системе: “зачтено” - “незачтено”. Результаты сдачи зачета заносятся в аттестационную ведомость. Не явившимся на зачет студентам ставится отметка “н/я” (не явился). Аттестационные ведомости подписываются преподавателем, принимающим зачет, и сдаются в учебный отдел до начала семестровых экзаменов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

Ризниченко, Г.Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 253 с.

<https://www.biblio-online.ru/book/CE153CEF-AF14-44A1-B10F-B01CE49D3516>

Дополнительная литература

Гашев, С.Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе statistica: учебное пособие для вузов / С.Н. Гашев, Ф.Х. Бетляева, М.Ю. Лупинос. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 207 с.

<https://www.biblio-online.ru/book/ECC496B9-0C2F-48D6-956E-99DF110E8CB5>

1. Андреевкова И.В. Лабораторный практикум по биоиндикации качества среды. – Смоленск: СГПУ, 2005.
2. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: АГАР, 2000.
3. Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
4. Тарасов Н.П., Кузнецов В.А. Химия окружающей среды: атмосфера. – М.: ИКЦ Академкнига, 2007.
5. Голицын, Артур Николаевич Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды : учеб. для студентов сред. проф. образования / А. Н. Голицын .— 2-е изд., испр. — М. : Оникс, 2010 .— 236 с.
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2010 году»
7. Агаджанян Н.А., Скальный А.В. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека, Москва, изд. КМК, 2001.
8. Майстеренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстеренко, Н.А. Ключев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 323 с.
9. Исидоров В.А. Экологическая химия: Учебное пособие для вузов. СПб.: Химиздат, 2001, 304 с.
10. Кукин П.П., Пономарев Н.Л. и др. Основы токсикологии: учебное пособие для студ. вузов по направ. "Безопасность жизнедеятельности", "Защита окружающей среды". М.: Высшая школа, 2008, 279 с.
11. Всероссийская конференция по проблеме стойких органических загрязнителей. Г. Москва, 2002г
12. Мышко, Федор Георгиевич. Экологическая безопасность : моногр. / Ф. Г. Мышко ; Моск. ун-т МВД России ; Фонд содействия правоохран. органам "Закон и право" .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003 .— 175 с.
13. Экологический мониторинг : учебно-метод. пособие для преподавателей, студентов, учащихся / под ред. Т. Я. Ашихминой .— / [3-е изд., испр. и доп.] .— М. : Академический Проект ; Киров : Константа, 2006 .— 416 с.
14. Садовникова, Людмила Константиновна. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : учеб. пособие для студентов по хим., хим.-технол. и биол. спец. [вузов] / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская .— М. : Высш. шк., 2006 .— 334 с.
15. Дружинин, Сергей Васильевич. Исследование воды и водоемов в условиях школы / С. В. Дружинин.— М. : Чистые пруды, 2008 .— 32 с.
16. Почакаева, Елена Ивановна. Экология и безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие для студентов вузов / Е. И. Почакаева ; под ред. Ю. В. Новикова.— Ростов н/Д : Феникс, 2010 .— 557 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.rospotrebnadzor.ru (Сайт Роспотребнадзора).
2. <http://ozpp.ru/standard/pravila/sanpin214107401> (СанПиН питьевая вода).
3. <http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/> (СанПиН почва).
4. http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_492.html (СанПиН воздух).
5. <http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html> (Государственный доклад о состоянии окружающей среды).

8. Перечень информационных технологий

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

9. Материально-техническая база

- Led Телевизор Samsung;
- DVD-плеер LG;
- термостат ТС-1/80 СПУ (ауд. 35)

- Led Телевизор Samsung;
- DVD-плеер LG;
- термостат ТС-1/80 СПУ (ауд. 55)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30

Владелец: Артеменков Михаил Николаевич

Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023