

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

А.Д.Король

15 июля 2024 г.

Регистрационный № УД- 13372/уч.



ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

1-31 05 01 Химия (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 05 01-01 Химия (научно-производственная деятельность)

1-31 05 01-02 Химия (научно-педагогическая деятельность)

1-31 05 01-03 Химия (фармацевтическая деятельность)

1-31 05 02 Химия лекарственных соединений

1-31 05 03 Химия высоких энергий

1-31 05 04 Фундаментальная химия

2024 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 05 01-2021, ОСВО 1-31 05 02-2021, ОСВО 1-31 05 03-2021, ОСВО 1-31 05 04-2021 и учебных планов № G31-1-231/уч., № G31-1-232/уч., № G31-1-233/уч., № G31-1-235/уч., № G31-1-236/уч., № G31-1-237/уч. от 22.03.2022.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Москальчук Леонид Николаевич, профессор кафедры радиационной химии и химико-фармацевтических технологий химического факультета Белорусского государственного университета, доктор технических наук, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Трифонов Александр Георгиевич, главный научный сотрудник ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» НАН Беларуси, профессор, доктор технических наук.

Ветохин Сергей Сергеевич, профессор кафедры физико-химических методов и обеспечения качества Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

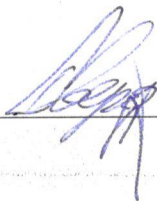
к.х.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой радиационной химии и
химико-фармацевтических технологий БГУ
(протокол №14 от 20.06.2024)

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 28.06.2024)

Заведующий кафедрой,
к.х.н., доцент



Р.Л. Свердлов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На протяжении 20-го века, переломном периоде во взаимоотношениях человеческого общества и природы, масштабы влияния человеческой деятельности на биосферу стали глобальными. Преобразование естественных природных ландшафтов, интенсивное освоение суши, вырубка лесов, добыча и неконтролируемое использование в ряде регионов мира природных ресурсов и запасов полезных ископаемых, и снижение естественного плодородия почв, загрязнение природной среды отходами промышленного производства и сельского хозяйства — вот далеко не полный перечень антропогенного воздействия человека на окружающую среду.

Повсеместное загрязнение биосферы приводит к глобальному характеру его последствий: изменению климата, состояния озоносферы, биологической продуктивности, фотосинтеза и т.д. Для получения информации о состоянии биосферы, прогнозирования ее изменений под влиянием антропогенных факторов возникла необходимость создания глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

Из широкого круга проблем, решаемых с использованием химических методов и технологий, требующих специальной и углубленной химической подготовки специалистов, одной из наиболее значимых для республики, не только на сегодняшний день, но и, несомненно, приоритетной в будущем её развитии, является проблема сохранения приемлемого для человека качества и состояния окружающей среды.

Всё большую значимость приобретают составляющие экологического кризиса, такие как истощение сырьевых ресурсов, нехватка пресной воды, эрозия почв, деградация лесов, высокий уровень загрязнения незаменимых природных ресурсов — атмосферного воздуха, воды, почвы — бытовыми и сельскохозяйственными отходами, отходами промышленности, транспорта и др.

Для получения наиболее полного представления о глобальном уровне загрязнения окружающей среды и оценки возможных экологических последствий, в настоящее время организуется мировая сеть биосферных заповедников (фоновых) станций. Они создаются в районах, расположенных на значительном расстоянии от источников техногенного загрязнения.

Сложившаяся на сегодня ситуация заставляет не просто более углубленно изучать вопросы охраны, мониторинга, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов республики, осуществлять нормирование антропогенных нагрузок на ландшафты, исследовать глобальные процессы и явления, возникающие под воздействием различных химических веществ и загрязнителей, даже если они не оказывают прямого токсического воздействия

на человека, растительность и животных, но и требует подготовки специалистов, способных всесторонне оценивать возникшую ситуацию, контролировать и активно воздействовать на неё, т.е. специалистов – владеющих методологией технологических и конструктивных решений экологических проблем.

Очевидно, что решение возникших экологических проблем немыслимо без углубленной химико-экологической подготовки студентов, а дисциплина «Основы экологии» является базовой в системе подготовки таких специалистов.

Цели и задачи учебной дисциплины

Назначение дисциплины – подготовка специалистов, обладающих высоким уровнем знаний в данной области и экологической культуры, под которой следует понимать совокупность экологического образования и мышления, а также способных решать актуальные проблемы в области охраны окружающей среды, обеспечивающие ее сохранение и рациональное природопользование.

Цель учебной дисциплины – дать характеристику современному состоянию объектов окружающей среды и уровню их техногенного загрязнения, описать структурные связи, существующие в окружающей среде, и показать взаимосвязанность явлений и процессов, происходящих в окружающей среде.

Задачи учебной дисциплины:

- Дать представление о предмете экологии, истории, условиях и причинах её становления и вкладе в данный процесс ученых и специалистов разных стран; – Охарактеризовать объекты исследования, раскрыть значение и роль этой области науки в развитии человеческого общества, показать её место в рациональном управлении природной средой;
- Раскрыть характер воздействия на живые организмы факторов среды, формы и особенности адаптации организмов по отношению к важнейшим природным факторам;
- Рассмотреть особенности и принципы взаимоотношений на уровне популяции и характер их воздействия на динамику развития популяций; – Пояснить взаимосвязи, существующие между организмами и косной средой в отдельных экосистемах и биосфере в целом;
- Сформировать современный уровень знаний о взаимодействии основных объектов окружающей среды и человека;
- Показать основные направления прикладного использования экологических знаний;
- Познакомить с основными методами и способами снижения антропогенного воздействия на объекты окружающей среды;

– Обратить внимание на сущность глобальных проблем экологии и пути выхода цивилизации из критических состояний.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «Безопасность жизнедеятельности» компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Данный курс связан со следующими дисциплинами, преподаваемыми на химическом факультете БГУ: «Общая экология», «Прикладная радиохимия», «Современные методы радиометрического и дозиметрического контроля», «Защита населения и объектов от ЧС. Радиационная безопасность», «Зеленые технологии в атомной промышленности».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Основы экологии» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровье и безопасные условия труда.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен: **знать:**

- законодательство Республики Беларусь в области охраны окружающей среды;
- нормативно-техническую документацию Республики Беларусь по нормированию содержания химических загрязнителей в объектах окружающей среды (воздух, водные системы, почва);
- закономерности взаимоотношений живых организмов и популяций со средой их обитания;
- структуру экологии, её место в системе естественных наук, проблемы и задачи экологии как науки на современном этапе;
- основные законы экологии, роль и функции живого вещества в биосфере;
- структуру и особенности функционирования популяций, сообщества, экосистемы и биосферы в целом;
- источники и механизмы воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу основных техногенных загрязнителей;
- механизм и роль геологического и биологического круговоротов важнейших веществ.

уметь:

- оценивать возможные последствия влияния техногенных систем на те, или иные составляющие природных экосистем;
- прогнозировать возможные изменения в структуре природных экосистем в результате внесения химических веществ и соединений;
- выполнять расчет нагрузки на природные объекты естественных и искусственных радионуклидов;
- оценить реальное и потенциальное влияние ионизирующего излучения на биотические компоненты окружающей среды;
- применять инженерные, управленческие и технические решения, обеспечивающие безопасные условия проживания населения.

владеть:

- методами оценки нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и предельно допустимых сбросов (ПДС) в окружающую среду экологически опасных химических и радиоактивных соединений.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 5-6 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Основы экологии» отведено:

Для специальности 1-31 05 01 Химия (по направлениям) в **5 семестре**, для специальностей 1-31 05 02 Химия лекарственных соединений, 1-31 05 03 Химия высоких энергий, 1-31 05 04 Фундаментальная химия в **6 семестре**:

– для очной формы получения высшего образования – 60 часов, в том числе 34 аудиторных часов, из них: лекции – 28 часов, семинарские занятия – 4 часа, управляемая самостоятельная работа (УСР) – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 0 зачетных единицы.
Форма промежуточной аттестации – зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Взаимоотношение природы и общества на современном этапе.

Введение. Экология как наука. Определение, предмет и место экологии в системе естественных наук. Структура, функции и взаимосвязь с другими науками. Законодательство Республики Беларусь в области охраны окружающей среды.

Тема 2. Глобальные экологические проблемы современности.

Загрязнение окружающей среды как экологическая проблема. Национальная система мониторинга окружающей среды в Республики Беларусь. Виды, цели и задачи мониторинга.

Тема 3. Характеристика и масштабы техногенного загрязнения окружающей среды.

Техногенное загрязнение атмосферного воздуха, гидросферы и земельных (почвенных) ресурсов.

Тема 4. Атмосфера как специфический природный ресурс.

Техногенное загрязнение атмосферного воздуха. Источники и масштабы. Система мероприятий по улучшению качества атмосферного воздуха. Санитарный надзор и контроль за уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Законодательство РБ в области охраны атмосферного воздуха.

Тема 5. Роль и значение воды в функционировании биосферы и хозяйственной деятельности человека.

Техногенное загрязнение водных ресурсов и экосистем. Источники и масштабы. Система мероприятий по охране водных ресурсов. Законодательство РБ в области защиты и охраны водных ресурсов.

Тема 6. Общее понятие о земельных (почвенных) ресурсах.

Почва как природный ресурс и ее роль в жизнедеятельности общества. Техногенное загрязнение земельных (почвенных) ресурсов. Источники и масштабы. Система мероприятий по охране ресурсов недр. Ресурсосберегающие технологии и предотвращение потерь ресурсов недр. Законодательство РБ в области охраны земельных (почвенных) ресурсов.

Тема 7. Радиоэкология. Радиационные аварии и катастрофы.

Авария на ЧАЭС и АЭС Фукусима Дайичи. Радиационный контроль. Радиоактивное загрязнение окружающей среды и проблема ее реабилитации.

Тема 8. Основные понятия и термины экологии: популяция, сообщество, биоценоз, экосистема, биосфера.

Характеристика основных терминов и понятий экологии: популяция, сообщество, биоценоз, экосистема, биосфера.

Тема 9. Экология популяций.

Популяция как форма существования вида. Свойства и динамика популяции. Межпопуляционные отношения. Влияние внутри- и межвидовой конкуренции на пределы выносливости популяции

Тема 10. Экология сообществ.

Концепция экосистемы. Составляющие и структура экосистем. Поток энергии в экосистеме. Упорядоченность и саморегуляция экосистем. Продуктивность и продукция экосистем. Абиотическая и биотическая компоненты. Трансформация вещества и энергии в экосистемах. Факторы, лимитирующие и регулирующие развитие экосистем.

Тема 11. Охрана и защита биологических ресурсов.

Общие понятия о биологических ресурсах. Роль и значение биологических ресурсов. Понятие биоценоз, биогеоценоз, экосистема. Отличие понятий «биогеоценоз» и «экосистема». Растительные ресурсы. Ресурсы животного мира. Влияние хозяйственной деятельности на состояние растительных и животных ресурсов. Система мероприятий по охране биологических ресурсов. Особо охраняемые природные территории. Законодательство Республики Беларусь в области охраны биологических ресурсов.

Тема 12. Учение о биосфере.

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Структура и функции биосферы. Границы биосферы. Техносфера. Ноосфера. Важнейшие теории возникновения жизни. Живое вещество Земли. Основные теории возникновения жизни.

Тема 13. Перенос вещества и энергии в биосфере.

Круговорот вещества и перенос энергии на Земле. Геологический и биологический круговороты вещества. Особенности и отличия большого и малого круговоротов. Общие черты циклов дегазированных, выщелоченных и тяжелых элементов.

Тема 14. Круговорот важнейших биоэлементов (углерод, кислород, водород, сера, азот, фосфор) в природе.

Роль антропогенного фактора в круговороте биоэлементов. Биологический круговорот важнейших элементов в сельском хозяйстве и лесных биогеоценозах. Экологическое нормирование и прогнозирование.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Взаимоотношение природы и общества на современном этапе.	2				
2	Тема 2. Глобальные экологические проблемы современности.	2			2	Реферат
3	Тема 3. Характеристика и масштабы техногенного загрязнения окружающей среды.	2				
4	Тема 4. Атмосфера как специфический природный ресурс.	2		2		Научный семинар Устный опрос
5	Тема 5. Роль и значение воды в функционировании биосферы и хозяйственной деятельности человека.	2				
6	Тема 6. Общее понятие о земельных (почвенных) ресурсах. Почва как природный ресурс и ее роль в жизнедеятельности общества.	2				

7	Тема 7. Радиоэкология. Радиационные аварии и катастрофы.	2		2		Научный семинар Устный опрос
8	Тема 8. Основные понятия и термины экологии: популяция, сообщество, биоценоз, экосистема, биосфера	2				
9	Тема 9. Экология популяций	2				
10	Тема 10. Экология сообществ.	2				
11	Тема 11. Охрана и защита биологических ресурсов.	2				
12	Тема 12. Учение о биосфере.	2				
13	Тема 13. Перенос вещества и энергии в биосфере.	2				
14	Тема 14. Круговорот важнейших биоэлементов (углерод, кислород, водород, сера, азот, фосфор) в природе.	2				
ИТОГО		28		4	2	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Маврищев, В.В. Экология: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Биология и география», «Биология и химия» / В.В. Маврищев. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 524 с.
2. Васюкова, А.Т. Экология: учебник / А.Т. Васюкова, А.А. Славянский, А.И. Ярошева. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2020. – 178 с.
3. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник и практикум для вузов, для студентов, обучающихся по естественнонаучным направлениям и специальностям / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. – 441 с.
4. Прикладная экология: учебное пособие / М. П. Грушко [и др.]. – Изд. 4-е, стер. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2023. – 264 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/310211>
5. Иванкин, А.Н. Экохимия: учебное пособие [для вузов] / А. Н. Иванкин. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2023.– 106 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/276599>

Законодательные и нормативно-правовые акты

1. Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ «Об охране окружающей среды». – Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by>.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 июля 2003 г. № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь». – Режим доступа: <https://www.nsmos.by>.
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2007 г. № 386 «Об утверждении Положения о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга земель и использования его данных».
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2004 г. № 482 «О проведении отдельных видов мониторинга окружающей среды и использовании их данных».
5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 февраля 2004 г. № 161 «Об утверждении Положения о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга озонового слоя и использования его данных».

6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 апреля 2004 г. № 412 «Об утверждении положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных».
7. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25 июля 2013 г. № 653 «Об утверждении Положения о порядке проведения мониторинга животного мира и использования его данных».
8. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17 июля 2012 г. № 105 «О социально-гигиеническом мониторинге».
9. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 ноября 2004 г. № 1466 «Об утверждении Положения о системе мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
10. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17 декабря 2008 г. № 119 «Об утверждении Инструкции о порядке ведения государственного реестра пунктов наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь».
11. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 декабря 2004 г. № 43 «Об утверждении Инструкции об обмене экологической информацией в Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь».
12. Постановление Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь от 22 декабря 2009 г. № 68 «Об утверждении Инструкции об организации работ по проведению мониторинга земель».
13. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 апреля 2023 г. № 15/60/25 «О порядке обмена экологической информацией между системами мониторинга».
14. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 мая 2004 г. № 576 «О проведении радиационного мониторинга и использовании его данных» Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 мая 2008 г. № 734 «О государственном фонде данных о состоянии окружающей среды и воздействиях на нее».
15. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 июня 2020 г. № 358 «О мерах по реализации Закона Республики Беларусь от 18 декабря 2019 г. № 272-З «Об охране и использовании торфяников».

Перечень Интернет-ресурсов

1. Сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by>.
2. Сайт Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.nsmos.by>.
3. Закон Республики Беларусь от 17 июля 2023 г. № 295-З «Об изменении Закона Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха». – Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/zakon-5468>.
4. Концепция проекта Экологического кодекса Республики Беларусь. Разработана в соответствии с п. 36 плана подготовки проектов законодательных актов на 2023 год, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 30 декабря 2022 г. № 467, и статьей 43 Закона Республики Беларусь от 17 июля 2018 г. № 130-З «О нормативных правовых актах». – Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Kontseptsija-EK-28.08.2023.pdf>
5. Водный кодекс Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. N 191-З Принят Палатой представителей 18 июня 1998 года Одобрен Советом Республики 29 июня 1998 года. – Режим доступа: <https://etalonline.by/>
6. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. № 425-З. Принят Палатой представителей 17 июня 2008 года. Одобрен Советом Республики 28 июня 2008 года. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=hk0800425>.
7. Закон Республики Беларусь «О растительном мире» от 14 июня 2003 г. №205-З. Принят Палатой представителей 13 мая 2003 года Одобрен Советом Республики 29 мая 2003 года. – Режим доступа: <https://gosinspekciya.gov.by/>.
8. Закон Республики Беларусь «О животном мире» от 10 июля 2007 г. № 257-З. Принят Палатой представителей 7 июня 2007 года. Одобрен Советом Республики 22 июня 2007 года. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h10700257>.

Дополнительная литература

1. Израэль, Ю.А. Глобальная система наблюдений. Прогноз и оценка изменения состояния окружающей среды. Основы мониторинга // Метеорология и гидрология. 1974. №7.
2. О программе комплексного фонового мониторинга состояния окружающей среды / Ю.А. Израэль [и др.] // Метеорология и гидрология. – 1978. – №9. – С. 5–10.

3. Израэль, Ю.А. Экология и проблемы комплексного глобального мониторинга мирового океана / Ю.А. Израэль // Метеорология и гидрология. – 1984. – №8. – С. 18–33.
4. Назаров, Н.М., Рябошапко А.Г., Фридман Ш.Д. Система мониторинга трансграничного переноса загрязняющих воздух веществ / Н.М. Назаров, А.Г. Рябошапко, Ш.Д. Фридман // Метеорология и гидрология. – 1984. – № 11. – С. 49–58.
5. Павлов, Н.И., Кулеш М.М. Глобальные системы мониторинга окружающей среды и фоновый мониторинг / Н.И. Павлов, М.М. Кулеш // Вестник ТГЭУ. – 2000. – №4 (16). – С. 66–75.
6. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Беларусь за 2019 – 2022 годы: Нац. доклад / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Институт природопользования НАН Беларуси, Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов». – Минск, 2023. – 172 с.
7. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень / Е.И. Громадская, С.А. Дубенок, С.В. Сушко, Р.В. Михалевич, А.Ю. Кулаков, О.Н. Михан, Д.С. Баканова, М.В. Водейко, Е.А. Батян, И.А. Полянская. Под общей редакцией к.т.н., С.А. Дубенок – Минск: РУП «ЦНИИКИВР», 2021. – 150 с.
8. Защита биосферы от промышленных выбросов / А.И. Родионов [и др.]. – М.: Химия: Колос, 2007.
9. Калугин, В.Г. Промышленная экология / В.Г. Калугин. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000.
10. Челноков, А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Мн.: ВШ, 2001.
11. Калугин, В.Г. Промышленная экология / В.Г. Калугин. – М.: Академия, 2004.
12. Росляков, П.В. Методы защиты окружающей среды / П.В. Росляков. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007г.
13. Химия окружающей среды / Т. И. Хаханина [и др.]. – М.: Высшее образование, 2009.
14. Кругооборот веществ в природе и его изменение хозяйственной деятельностью человека / под ред. А.М. Рябчикова. – М.: МГУ, 1980.
15. Вредные химические вещества: неорганические соединения 1-IV и V-VI групп, в 2-х т. Справочник. – Л., Химия, 1989.

16. Малахова, С.Г., Махонько Э.П. Выброс токсичных металлов в атмосферу и их накопление в поверхностном слое / С.Г. Малахова, Э.П. Махонько // Успехи химии. – 1990. – Т. 59, № 11. – С. 1779–1793.
17. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды / Л. Ф. Голдовская. 2-е изд. – М.: Мир: Бином, 2007.
18. Ковалева, Н.Г. Биохимическая очистка сточных вод предприятий химической промышленности / Н.Г. Ковалева. – М.: Химия, 1987.
19. Наркевич, И.П. Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ / И.П. Наркевич. – М.: Химия, 1984г.
20. Обращение с отходами: учеб. пособие для студ. учреждений высшего образования по спец. «Природоохранная деятельность (по напр.)» / [авт.: А. А. Челноков и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 460 с.
21. Елохин, А. П. Основы экологии и радиационно-экологического контроля окружающей среды: [учебное пособие] / А. П. Елохин, А. И. Ксенофонов, И. В. Пырков; [под общ. ред. А. П. Елохина]. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2016. – 678 с.

Перечень используемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Текущий контроль качества усвоения знаний по данной учебной дисциплине может осуществляться с использованием следующих форм диагностики компетенций:

1. Устный опрос на семинарских занятиях.
3. Отметка за выполнение реферативной (контрольной) работы.
4. Отметка за защиту реферативной (контрольной) работы.
5. Устный зачет по дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Основы экологии» учебным планом предусмотрен зачет.

Для формирования итоговой отметки по учебной дисциплине используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущей и промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине.

Формирование итоговой отметки в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации (примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации):

- ответы на семинарских занятиях – 40 %;

- выполнение заданий (реферат, контрольная работа) – 50 %; участие в устных опросах – 10 %.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе итоговой отметки текущей аттестации (рейтинговой системы оценки знаний) - 50 %, и отметки на зачёте – 50 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема № 2. Глобальные экологические проблемы современности. Привести структуру Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республики Беларусь. Цели и задачи (2 ч.)

Выполнить характеристику и привести структуру Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. Форма контроля – реферат.

Примерная тематика семинарских занятий

Семинар № 1. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха. Перечислить мероприятия по снижению выбросов в атмосферный воздух.

Семинар № 2. Техногенное загрязнение водных ресурсов и экосистем. Перечислить мероприятия по снижению загрязнения водных ресурсов и экосистем.

Семинар № 3. Техногенное загрязнение почв и земельных ресурсов. Перечислить мероприятия по снижению загрязнения почв и земельных ресурсов.

Семинар № 4. Радиационные аварии и катастрофы. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Способы и методы ее реабилитации.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются *практикоориентированный подход, метод группового обучения и метод учебной дискуссии.*

Практико-ориентированный подход предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;

- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Метод группового обучения представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Метод учебной дискуссии предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине используются современные информационные ресурсы: на образовательном портале educhem.bsu.by размещен комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательного стандарта высшего образования и учебно-программной документации, в том числе вопросы для подготовки к зачету, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов).

Образовательный портал химического факультета БГУ
<https://educhem.bsu.by/course/view.php?id=254>.

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск и обзор литературы и электронных источников по заданной теме курса;
- выполнение домашнего задания.

Примерный перечень реферативных работ

1. Взаимоотношение природы и общества.
2. Проблемы современной экологии.
3. Антропогенное воздействие на природные экосистемы.
4. Возможные последствия парникового эффекта.
5. Проблемы разрушения озонового слоя.
6. Влияние кислотных дождей на наземные экосистемы.
7. Глобальная продовольственная проблема в современном мире.
8. Антропогенные изменения климата Земли.
9. Способы утилизации промышленных и бытовых отходов.
10. Альтернативные источники энергии.
11. Методы очистки промышленных и бытовых отходов.
12. Причины деградации лесов и лесной растительности на Земле.
13. Опустынивание как глобальная проблема человечества.
14. Значение природных ресурсов для человечества.
15. Типы природопользования в современном мире.
16. Принципы организации рационального природопользования.
17. Роль мониторинга для биосферы.
18. Неблагоприятные последствия антропогенной деятельности в различных природных зонах (зоне тундр, зона тайги, зона смешанных лесов и т. д.).
19. Экологические последствия деятельности предприятий горнодобывающей промышленности.
20. Экологическая обстановка и проблемы в крупных промышленных центрах.
21. Экологическая обстановка и проблемы в районах расположения крупных энергетических объектов Беларуси.
22. Экологическое воздействие транспорта и транспортных систем.
23. Основные принципы и задачи экологического маркетинга.
24. Методики оценки воздействия на окружающую среду.
25. Атомная энергетика и окружающая среда.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Цели и задачи.
2. Национальная система мониторинга окружающей среды РБ.

3. Законодательство РБ в области мониторинга и охраны окружающей среды.
4. Экосистемы. Классификация экосистем. Структура экосистем. Динамика экосистем: автогенные и аллогенные (антропогенные) сукцессии.
5. Биогеохимические круговороты веществ в биосфере.
6. Ноосфера – новая эволюционная стадия биосферы.
7. Понятие загрязнения, виды загрязнителей.
8. Антропогенное воздействие на атмосферу
9. Антропогенное воздействие на гидросферу
10. Антропогенное воздействие на литосферу, растительный и животный мир.
11. Природные ресурсы Земли, их роль в жизнедеятельности человека.
12. Охрана и рациональное использование недр. Лицензирование недропользования.
13. Охрана и защита атмосферного воздуха. Правовые основы охраны атмосферы. Международное сотрудничество по охране озонового слоя.
14. Охрана и рациональное использование животного мира. Обязанности пользователей животного мира. Международная и российская Красная книга. 28. Антропогенные ЧС, войны. Экологический риск.
15. Понятие о природных ресурсах и их видах. Классификационные признаки природных ресурсов.
16. Почва и ее место в биосфере. Влияние экологического состояния почвы на здоровье человека.
17. Сущность понятия «природопользование». Основные принципы природопользования.
18. Основы экологического права. Объекты и субъекты экологического права. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования.
19. Экологический вред. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.
20. Экономическая оценка природных ресурсов.
21. Экономическая оценка экологических издержек и ущерба от загрязнения.
22. Экономические механизмы рационального природопользования.
23. Экологический мониторинг.
24. Нормирование воздействия на окружающую среду.
25. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза: виды, и ее значение в хозяйственной деятельности, этапы.
26. Экологическая сертификация и стандартизация.

27. Инженерная защита биосферы. Понятие ресурсного цикла. Проблема утилизации отходов.
28. Понятие о природных ресурсах и их видах. Классификации природных ресурсов.
29. Природопользование: сущность понятия. Принципы рационального природопользования. Концепция ресурсных циклов и ее значение для оптимизация обмена веществ между обществом и природой.
30. Водные ресурсы. Общая характеристика использования.
31. Экологические проблемы водных ресурсов: истощение водных ресурсов, проблема чистой воды на планете. Принципы рационального использования водных ресурсов.
32. Минеральные ресурсы. Классификационные признаки. Общая характеристика использования.
33. Экологические проблемы, связанные с использованием минеральных ресурсов. Внедрение принципов рационального потребления минерального сырья.
34. Земельные ресурсы. Общая характеристика использования.
35. Экологические проблемы: эрозия почв, проблема опустынивания, истощение пахотного слоя, уменьшение площадей пахотных почв, загрязнение земель в результате хозяйственно-производственной деятельности человека.
36. Атомная энергетика и окружающая среда.
37. Радиационные аварии и катастрофы. Классификация (шкала INES).
38. Радиационная авария на ЧАЭС: причины и последствия.
39. Радиоактивное загрязнение окружающей среды и проблема ее реабилитации.
40. Государственные программы по преодолению последствий аварии на ЧАЭС.
41. Мероприятия, обеспечивающие безопасное проживание населения на радиоактивно загрязненных территориях.
42. Ядерная и радиационная безопасность. Радиационный мониторинг в РБ.
43. Прогнозная оценка уровня радиоактивного загрязнения территории Беларуси.
44. Ресурсосберегающие технологии - основа рационального использования минеральных и биологических ресурсов и снижения загрязнения окружающей среды.
45. Ядерные и радиоактивные отходы. Стратегия обращения с радиоактивными отходами: приоритетные задачи, мероприятия и этапы.

46. Современные способы, методы и технологии переработки и захоронения РАО.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

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)
Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	Кафедра радиационной химии и химикофармацевтических технологий	Изменений не требуется	Протокол № 14 от 20.06.2024.

Заведующий кафедрой,
к.х.н., доцент

Р.Л. Свердлов

20.06.2024

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)