

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 15.09.2025 17:39:56

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины:

формирование целостного представления о биосфере; анализ изменений, происходящих в биосфере с учетом естественных и антропогенных воздействий, а также понимания проблем устойчивого развития и путей их решения.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Задачи дисциплины:

сформировать у студентов: базовое мышление в основных закономерностях функционирования природных систем различного уровня биосферы;

представление о факторах определяющей её устойчивость, продуктивность, энергетику;

стремление к обучению населения основам оценки качества окружающей среды для разрешения экологических проблем и конфликтных ситуаций.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1 Знает базовые понятия, законы и методы математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области экологии и природопользования; - фундаментальные законы природы, закономерности развития природных процессов и экосистем	Знать: основы учения об биосфере; структуру и динамики биосферы, влияния различных отраслей деятельности человека на химическое загрязнение окружающей среды. Уметь: устанавливать и обосновывать наиболее важные закономерности природных явлений в биосфере

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72
Контактная работа		36	36
Лекции		24	24
Практические занятия		12	12
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа		36	36
Курсовая работа			
Зачёт		+	+
Зачёт с оценкой			
Экзамен			

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий. для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
№ семестра 5								
1	Тема 1. Учение о биосфере В.И. Вернадского.	10	4					6
2	Тема 2. Организованность биосферы.	12	4	2				6
3	Тема 3. Виды энергии в биосфере.	12	4	2				6
4	Тема 4. Концепция ноосферы В.И. Вернадского.	12	4	2				6
5	Тема 5. Человек и экологические системы биосферы.	12	4	2				6
6	Тема 6. Концепция устойчивого развития.	10	4	4				6
Зачёт		+					+	
Итого		72	24	12				36

4.3. Содержание дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Тема 1 Учение о биосфере В.И. Вернадского.

Лекции. Учение о биосфере В.И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере. Понятие природы. Попытки целостного подхода к жизни. А. Губальт, Г. Марш, Э. Зюсс и термин «биосфера». Ю. Либих и агрохимия. Открытие почвы как естественно-исторического природного тела. В.В. Докучаев, В.И. Вернадский, Д.И. Менделеев, А.Е. Бекетов и традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Новая парадигма отношения человека к окружающей его среде, возникновения и эволюции жизни во вселенной - основа концепции «Устойчивого развития человечества» на планете. Живое вещество как совокупность всех организмов, мощный энергетический фактор развития биосферы. Классификация веществ по В.И. Вернадскому. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географических оболочек. Живое вещество в космосе. Уникальность космической материи. Разработка В.И. Вернадского атомистического подхода к живому. Изотопы и живое вещество. Планетарное

значение живого вещества. Диссимметричность биосферы. Границы биосферы. Верхняя граница и озоновый экран. Неоднородность нижней границы биосферы. Неравномерность распределения живого вещества в биосфере. Вертикальная и горизонтальная структуры биосферы. Эколого-биосферный регион и экосистемы. Физико-химические условия и пределы биосферы. Различные подходы к понятию, структуре и границе биосферы.

Самостоятельная работа. Вопросы для самостоятельной работы:

1. Исследовать влияние антропогенных факторов на экосистемы вашей местности.

2. Разработать проект по снижению негативного воздействия на биосферу в вашем регионе (например, использование устойчивых технологий, инициатива по озеленению, программы по утилизации отходов).

3. Подготовить письменный отчет о проведенном исследовании и предложениях, включив как результаты анализа, так и графические материалы (диаграммы, таблицы)

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1,2]

Тема 2. Организованность биосферы.

Лекции. Концепции В.И. Вернадского о биосфере как планетарной организации, являющейся закономерной частью космической организованности. Пространственная и временная организованность биосферы, явления симметрии в жизненных процессах. Кибернетические принципы организации биосферы. Иерархический порядок организации субординации живой природы Л. Берталянди и общая теория систем. Работы по биокибернетике И.И. Шмальгаузена и А.Н. Колмогорова. Структура биосферы на физическом, химическом и биологическом уровнях организованности. Парагенетический уровень организованности биосферы. Организация биосферы и космос, планетно-космические основы организации жизни. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов. Биогеохимические круговороты веществ как основной механизм поддержания организованности и устойчивости биосферы. Пространственно-временной ряд биогеохимической цикличности. Не замкнутость круговоротов в биосфере и её планетарное значение. Круговороты биогенных элементов и их антропогенная модификация: газообразного и осадочного циклов, макро- и микроэлементов. Органогенный парагенезис минералов. Понятие о биогенной миграции. Качественное различие между биогенной и физико-химической миграцией химических элементов и соединений.

Практическое занятие. Решение экологических задач. Анализ влияния человеческой деятельности на биосферу (загрязнение, вырубка лесов, изменение климата). Обсуждение способов восстановления нарушенных экосистем.

Самостоятельная работа.

Задания:

1. Исследование экосистемы:

- Выберите одну экосистему в вашем регионе (например, парк, лес, водоем) и проведите её наблюдение.
- Опишите виды, которые вы встретили, их взаимосвязи и роль в экосистеме.

2. Анализ влияния антропогенных факторов:

- Проанализируйте, как человеческая деятельность (загрязнение, вырубка лесов, строительство) влияет на выбранную вами экосистему.
- Оцените, какие меры можно принять для защиты или восстановления данной экосистемы.

3. Подготовка письменного отчета:

- Отчет должен содержать: введение, описание экосистемы, результаты наблюдений, анализ влияния человека и предложения по улучшению ситуации.
- Используйте графические материалы (схемы, фотографии) для иллюстрации.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1,2]

Тема 3. Виды энергии в биосфере.

Лекции. Основные виды энергии в биосфере (солнечная, радиоактивная, гравитационная и др.). Трансформация энергии зелеными растениями. Аккумулирование энергии живым веществом. Проявление законов термодинамики в биосфере. Свободная энергия Гиббса, энтропия природных процессов. Термодинамическая направленность развития биосферы. Две формы энергии жизни. Понятие свободной энергии живого вещества. Биогеохимическая энергия роста и размножения. Составляющие энергетического баланса биосферы. Значение работ А.И. Воейкова для понимания энергетических процессов в биосфере. Источники и потоки энергии в биологических системах. Поток энергии в экосистеме через трофические уровни, эффективность экосистем, пирамиды чисел, биомасс и энергии в экосистемах. Энергетика «пастбищных» и «детритных» трофических цепей. Энергетические ограничения сложности трофических цепей. Производство энергии человеком как процесс в биосфере, основные источники энергии, эффективность использования энергии. Мировые карты энергетического баланса, влияние климата на продуктивность биосферы, экологические последствия изменения климата.

Практическое занятие. Изучение тепловой энергии: Измерение температуры в разных частях экосистемы (например, в почве, воде, воздухе) и обсуждение роли тепловой энергии в жизни организмов. Моделирование энергетических потоков: Создание модели экосистемы (например, аквариума или лесного участка) и расчет энергетических потоков. Обсуждение роли человека в энергетических процессах биосферы.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1,2]

Тема 4. Концепция ноосферы В.И. Вернадского.

Лекции. Концепция ноосферы Э. Леруа, Пьера Тейяра, Д. Шардена и В.И. Вернадского. Черты сходства и различия. Процесс перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу. Понятие о биосферно-ноосферной целостности. Ноосферный комплекс и его составляющие. Ноосферная концепция как основа научного управления. Биосферно-ноосферное учение В.И. Вернадского - научный фундамент глобальной и социальной экологии. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферно-ноосферной целостности.

Практическое занятие. Анализ современных экологических проблем (например, изменение климата, загрязнение окружающей среды) через призму концепции ноосферы. Обсуждение, как идеи Вернадского могут быть применены для решения современных экологических вызовов. Разработка проекта, направленного на устойчивое развитие, с учетом концепции ноосферы.

Самостоятельная работа. Тематика самостоятельной работы будет связана с практическим применением концепции ноосферы к современным экологическим проблемам. Студенты должны выбрать конкретную экосистему или экологический вопрос, например, изменение климата, вырубка лесов или загрязнение водоемов.

Исследование должно начинаться с анализа текущей научной литературы и источников информации о выбранной теме, что позволит студентам сформировать обоснованное представление о конкретной ситуации и выявить ключевые факторы, влияющие на исследуемую экосистему.

Студенты должны подробно описать, как человеческая деятельность влияла на выбранный аспект экологии, а также предложить возможные направления для улучшения ситуации. Важно обратить внимание на необходимость инновационных подходов, которые могут помочь в восстановлении и сохранении экосистем, опираясь на идеи ноосферы Вернадского.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1,2]

Тема 5. Человек и экологические системы биосферы.

Лекции. Продуктивность биосферы. Первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды. Первичная продуктивность и биомассы биосферы в целом. Уровни потребления, биомасса растительных и хищных животных. Мировая продуктивность сельского хозяйства. Человек и его пищевые потребности. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы. Современная сельскохозяйственная технология и проблемы охраны окружающей среды.

Взаимосвязь человека и экологических систем биосферы. Сверхинтенсивная эксплуатация и ограниченность природных ресурсов биосферы. Техногенное воздействие на рельеф, деструкция растительного и почвенного покровов, уничтожение генофонда флоры и фауны как следствие антропогенного воздействия на биосферу. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы. Прогнозы развития сельского хозяйства и резервы биосферы, максимальная утилизация солнечной энергии и первичной продукции. Прогнозы и сценарий развития мирового хозяйства и населения.

Практическое занятие. Анализ экосистем: Изучение структуры экосистем (продуценты, консументы, редуценты). Составление пищевых цепей и сетей в конкретных экосистемах. Оценка антропогенного воздействия: Анализ карт или данных о загрязнении воздуха, воды, почвы. Расчет экологического следа человека или группы людей.

Самостоятельная работа. На самостоятельную работу студентам предлагается выбрать конкретную экосистему или экологическую проблему, с которой они сталкиваются в своем регионе. Это может быть, например, проблема загрязнения водоемов, сохранение редких видов животных или воздействие изменения климата на местные экосистемы.

Студенты должны провести собственное исследование, включая сбор информации из научных источников, статистики и отчетов организаций, занимающихся охраной окружающей среды. Основные элементы, которые нужно включить в отчет:

- Введение, в котором обоснуйте выбор темы и объясните её значимость.
- Описание выбранной экосистемы или проблемы, основанное на проведенных исследованиях.
- Анализ воздействия человека на экосистему, включая конкретные примеры и статистические данные.
- Оценка последствий для экосистемы и локального сообщества.
- Предложения по улучшению ситуаций, включающие как личные инициативы, так и более широкие общественные меры.

Следует продумать оформление работы, включая таблицы, графики и иллюстрации, которые помогут визуально представить информацию. Также важно задействовать актуальные и достоверные источники информации.

Эта самостоятельная работа позволит студентам применить теоретические знания на практике, развить навыки анализа и написания научных текстов, а также задуматься о будущем нашей планеты и своей роли в сохранении экологического баланса.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1,2]

Тема 6. Концепция устойчивого развития.

Лекции. Динамика современных мировых процессов. Пути перехода к устойчивой экологической системе хозяйствования. Концепция перехода России

к устойчивому развитию и механизмам его достижения.

Практические занятия. Динамика современных мировых процессов роста населения, использования возобновляемых и не возобновляемых ресурсов, технологий, борьба с загрязнениями среды, пути перехода к устойчивой экологической системе.

Самостоятельная работа. В качестве самостоятельной работы студентам предлагается выбрать конкретную тему, связанную с концепцией устойчивого развития, и провести подробное исследование. Темы могут включать:

- Устойчивое сельское хозяйство и органическое производство.
- Энергетическая эффективность и использование возобновляемых источников энергии.
- Потребление и утилизация отходов, включая переработку.
- Устойчивые городские экосистемы и зеленая архитектура.
- Социальные аспекты устойчивого развития — равенство, здоровье, образование.

В процессе исследования студенты должны будут:

- Проанализировать актуальное состояние и проблемы, связанные с выбранной темой.
- Изучить лучшие практики в этой области, используя примеры из разных стран или регионов.
- Оценить положительное и отрицательное влияние на экологию, экономику и общество.
- Предложить рекомендации или планы действий, направленные на улучшение устойчивости в выбранной области.

Работа должна быть оформлена в виде письменного отчета, включающего:

- Введение с обоснованием выбора темы.
- Основную часть с детализированным анализом.
- Заключение с выводами и предложениями.
- Использовать графические материалы (таблицы, диаграммы) для иллюстрации данных.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1,2]

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используется лекционное и практическое занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

– выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции; формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета.

6.1. Примерные оценочные материалы

6.1.1. текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса:

1. «Учение о биосфере» В.И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века.
2. Проблемы сырья в биосфере и истощение природных ресурсов.
3. Биогеохимическая цикличность в биосфере.
4. Международный биосферный проект «Геном человека».
5. Антропогенная токсикация биосферы.
6. Химические основы экологического мониторинга в биосфере.
7. Ресурсы пресной воды в биосфере и актуальные задачи гидрологии.
8. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.
9. Биогенная миграция веществ в биосфере.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

10. Биогеохимические круговороты вещества и потоки энергии как основной механизм поддержания организованности и устойчивости биосферы.
11. Управляемый термоядерный синтез в биосфере.
12. Разнообразие животного мира в биосфере и проблемы их сохранения.
13. Источники азота, круговорот азота в биосфере.
14. Автотранспорт и теплоэнергетика как источники загрязнения в биосфере.
15. Контроль загрязнения в биосфере.
16. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии в биосфере.
17. Антропогенные экотоксиканты в биосфере.
18. Фотохимические процессы и климат биосферы.
19. Экологические последствия физического, химического и биологического загрязнения экосистем в биосфере.
20. Технологии производства экологически чистой продукции в биосфере.
21. Основные виды энергии в биосфере
22. Две формы энергии Жизни, понятие свободной энергии живого вещества.
23. Механизмы фотосинтеза и хемосинтеза в биосфере.
24. Источники и потоки энергии в биологических системах.
25. Производство энергии человеком как процесс в биосфере, основные источники энергии, эффективность использования энергии.
26. Концепция В.И. Вернадского о ноосфере как планетарной организации, являющейся закономерной частью космической организованности.
27. Пространственная и временная организации биосферы.
28. Экоинформатика и алгоритмический подход к информации в биологических системах.
29. Механизмы самовоспроизводства живых систем на разных уровнях системной организованности.
30. Организация биосферы и космос.
31. Пространственная организация биосферы.
32. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки.
33. Границы биосферы, поле устойчивости и поле существования жизни.
34. Структура биосферы на термодинамическом уровне.
35. Представление о биогеоценологическом покрове Земли.
36. Естественные факторы глобальных воздействий на биосферу.
37. Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль.
38. Масштабы воздействия человека на биосферу.
39. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы.

40. Концепции ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и В.И. Вернадского.

41. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу, историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу.

42. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы.

43. Продуктивности биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды.

44. Производство продуктов питания как процесс в биосфере.

45. Пути повышения продуктивности биосферы.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет	Правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки,	Зачтено
		причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Всероссийский Экологический портал <https://ecoportal.su/> (свободный доступ);

2. Научно-практический портал Экология производства. www.ecoindustry.ru (свободный доступ);

3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);

4. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. <http://www.mnr.gov.ru/> (свободный доступ);

5. Росприроднадзор Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. <https://rpn.gov.ru/> (свободный доступ);

6. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);

7. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

8. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Богданов, И. И. Основы учения о биосфере: учебное пособие / И. И. Богданов. — Омск: ОмГПУ, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-8268-2207-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129689> (дата обращения: 19.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Гуриев, Г. Т. Человек и биосфера. Устойчивое развитие: учебное пособие / Г. Т. Гуриев, А. Е. Воробьев, В. И. Голик. — Краснодар: Южный институт менеджмента, 2001. — 254 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9782.html>;

2. Мейсурова, А. Ф. Человек и биосфера. Ч.1. Учение о биосфере: учебное пособие / А. Ф. Мейсурова, С. А. Иванова. — Тверь: Тверской государственный университет, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-7609-1675-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130377.html>.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор с экраном, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат педагогических наук, Проходимова Елена Михайловна.