

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра биологии и биологической химии



БИОСФЕРОЛОГИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки
06.03.01–Биология

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УО

Л. Б. Даниленко
« 20 » 06 2017 г.

РАЗРАБОТАЛ

Доцент кафедры ББХ

Л. А. Москвина
« 15 » 06 2017 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 10 от 20.06.

Зав. кафедрой ББХ

Н. Н. Максимюк
« 20 » 06 2017 г.

Великий Новгород
2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Целью учебного модуля является получение комплекса научных знаний о современном состоянии биосферы, ее структуре, эволюции и антропогенной трансформации в процессе подготовки будущих специалистов в области биологии, владеющих основными теоретическими выводами и фактическим материалом по различным типам и группам биологических ресурсов и умеющих применять их на практике.

Из поставленной цели вытекают основные задачи:

- понимание особенностей организации и структуры биосферы;
- изучение основных этапов зарождения жизни, а также последующего формирования и эволюции биосферы;
- рассмотрение механизмов сохранения биоразнообразия в биосфере, а также антропогенной трансформации биосферы и способов ее ограничения.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Модуль «Биосферология» в учебном плане для направления 06.03.01– Биология входит в вариативную часть блока модулей.

Предваряющие данный учебный модуль такие модули, как «Ботаника», «Зоология», «Экология», «Биология популяций и сообществ», а также модули геологической, геохимической и географической направленности представляют собой достаточную базу для изучения заявленной дисциплины, а также дальнейшего развития содержания биологического образования студентов. Модуль «Биосферология» взаимосвязан с другими: общая экология, экология растений и животных, биогеноценология, геоботаника, биогеография, систематика и распространение растений, зоология беспозвоночных и позвоночных, охрана и рациональное использование природных ресурсов, а также с модулями геолого-географического профиля обучения (геохимия, историческая геология, физическая география, ландшафтоведение, палеогеография и др.).

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенции:

ОПК-3 – готовностью к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	базовый	– материал: основные гипотезы происхождения жизни на Земле и зарождения биосферы, функции и роль биологического разнообразия как ведущего	– обобщать сведения по основным биотам биосферы и объяснить их значение в процессе учебно-воспитательного процесса	– навыками и методами анализа круговорота веществ и энергии в биосфере, а также возможностью продемонстрировать их в учебном процессе

		фактора устойчивости биосферы, основные условия существования биосферы;		
--	--	---	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам			Коды формируемых компетенций
		8			
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3			
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	108	108			ОПК-3
- лекции	27	27			
- практические занятия (семинары)	27	27			
- лабораторные работы	-	-			
- аудиторная СРС	9	9			
- внеаудиторная СРС	54	54			
Аттестация:	зачет	зачет			

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Развитие представлений о возникновении жизни на Земле. Гипотезы происхождения жизни (креационизм, спонтанное самозарождение, этернизм, панспермия, биохимическая эволюция). Биохимические гипотезы зарождения живого. Коацерватная гипотеза Опарина-Холдейна. Гипотеза биопоэзиса Дж. Бернала. Модельные опыты по синтезу биополимеров(С. Миллер, С.Фокс и др.). Микросферы и протобионты.

Начальные этапы развития жизни и зарождение биосферы. Гетеротрофные прокариоты как древнейшие организмы на Земле. Переход к фототрофности, значение цианобактерий. Аутогенная и симбиотическая гипотезы происхождения эукариотических организмов. Трансформация биохимической эволюции в биологическую (катархей и архей).

Значение живых организмов разных таксонов в эволюции биосферы. Возникновение диплоидности, полового процесса и многоклеточности в протерозое. Гипотезы происхождения многоклеточных организмов. Концентрация свободного кислорода в атмосфере и формирование озонового экрана. Гипотеза Геи. Закон сохранения жизни в биосфере.

Биосфера как арена жизни. Структура биосферы. Протяженность и пространственная неоднородность, пространственные и иерархические уровни биосферы. Пределы активной жизни в биосфере. Распределение живого вещества и факторы,

ограничивающие его распространение. Средообразующая роль живого вещества. Функциональные связи в биосфере. Биотические взаимодействия как основа дифференциации экосистем в биосфере в ходе эволюции, уровни эмерджентности. Основные биомы биосферы.

Живое вещество как главная биогеохимическая сила и основной компонент биосферы. Основные условия существования биосферы. Потоки энергии и круговорот вещества в биосфере, правило незамкнутости биотических круговоротов. Геохимические и биогеохимические круговороты веществ в биосфере, биогенная миграция химических элементов. Состав живого компонента биосферы. Биогеохимические циклы, малые и большие. Циклы кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Глобальное замыкание биогеохимических циклов, антропогенное размыкание глобальных круговоротов и его последствия. Учение В. И. Вернадского о биосфере.

Глобальный экологический кризис в биосфере и пути его преодоления.
Рациональное использование и охрана биосферы. Антропогенное влияние на биосферу. Цепные экологические реакции. Закон незаменимости биосферы и необратимости взаимодействия в системе человек-биосфера. Мониторинг экосистем биосферы. Принципы охраны среды жизни. Международные программы по изучению биосферы. Экобезопасность и стратегия устойчивого развития. Развитие учения о ноосфере в концепциях В.И.Вернадского и П. Тейяра де Шардена. Возможности реализации ноосферной организации биосферы, ноосферогенез.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Темы и содержание практических занятий

Развитие представлений о возникновении жизни на Земле.

1. Возникновение жизни и зарождение биосферы. (ПЗ-1).

Начальные этапы развития жизни и зарождение биосферы.

2. Эволюция биосферы. (ПЗ-2).

Значение живых организмов разных таксонов в эволюции биосферы.

3. Живое вещество как основной компонент биосферы. (ПЗ – 3).

Биосфера как арена жизни.

4. Круговорот вещества и энергии в биосфере. (ПЗ – 4).

Глобальный экологический кризис в биосфере и пути его преодоления.

5. Глобальный экологический кризис и антропогенная трансформация биосферы. (ПЗ-5).

Рациональное использование и охрана биосферы.

6. Проблемы охраны и рационального использования биосферы. (ПЗ-6).

4.4 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

При изучении модуля используются учебные аудитории, компьютерные классы, позволяющие проводить все виды подготовки по программе учебного модуля.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А
(обязательное)

**Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля
«Биосферология»**

**1 Общие рекомендации для организации учебного процесса
при освоении учебного модуля**

Процесс изучения учебного модуля складывается из нескольких этапов.

Первым из них является восприятие предмета, которое связано с выделением его из фона и определением его существенных свойств. На этом этапе в основном применяется *объяснительно-иллюстративный метод обучения*. Студенты получают знания на лекции, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде. Воспринимая и осмысливая факты, оценки, выводы, студенты остаются в рамках репродуктивного (воспроизводящего) мышления. В дисциплине данный метод находит применение для передачи большого массива информации.

Этап *осмысления*, на котором происходит усмотрение наиболее существенных вне- и внутрисубъектных связей и отношений. Используется *репродуктивный метод обучения*, при котором деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т. е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях. Этот метод используется при выполнении практических работ.

Этап *формирования* знаний предполагает процесс запечатления и *запоминания* выделенных свойств и отношений в результате многократного их восприятия и фиксации. Используется написание рефератов.

Этап активного *воспроизведения* субъектом воспринятых и понятых существенных свойств и отношений. Для перехода на этот уровень выполнение практических работ.

Этап *преобразования* знаний связан либо с включением вновь воспринятого знания в структуру прошлого опыта, либо с использованием его в качестве средства построения или выделения другого нового знания. Студенты выполняют защиту практических занятий.

Таким образом, знание проходит путь от первичного осмысления и буквального воспроизведения, далее:

- к пониманию
- применению знаний в знакомых и новых условиях
- оцениванию самим учеником полезности, новизны этого знания

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Учение о биосфере» выразилось в следующих аспектах:

- содержание дисциплины сформировано из разделов, каждый последующий вытекает из предыдущего и повышает уровень освоения компетенции;
- в процессе освоения модуля студенты (в результате выполнения творческих заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг в освоении дисциплины.

Рейтинговая оценка содержится в Технологической карте учебного модуля (Приложение «Б» рабочей программы учебного модуля).

2 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Тематическая программа лекционного блока включает наиболее общие вопросы, по которым студенты имеют начальную подготовку в объёме школьного материала по «Экологии». В связи с этим лекционный материал предпочтительно организовать в виде использования следующих образовательных технологий:

Информационная лекция

Информационная лекция используется при изучении таких тем, которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Информационную лекцию рекомендуется использовать при освоении теоретического материала по темам:

Развитие представлений о возникновении жизни на Земле. Гипотезы происхождения жизни (креационизм, спонтанное самозарождение, этернизм, панспермия, биохимическая эволюция). Биохимические гипотезы зарождения живого. Коацерватная гипотеза Опарина-Холдейна. Гипотеза биопоэзиса Дж. Бернала. Модельные опыты по синтезу биополимеров(С. Миллер, С.Фокс и др.). Микросферы и протобионты.

Начальные этапы развития жизни и зарождение биосферы. Гетеротрофные прокариоты как древнейшие организмы на Земле. Переход к фототрофности, значение цианобактерий. Аутогенная и симбиотическая гипотезы происхождения эукариотических организмов. Трансформация биохимической эволюции в биологическую (катархей и архей).

Значение живых организмов разных таксонов в эволюции биосферы. Возникновение диплоидности, полового процесса и многоклеточности в протерозое. Гипотезы происхождения многоклеточных организмов. Концентрация свободного кислорода в атмосфере и формирование озонового экрана. Гипотеза Геи. Закон сохранения жизни в биосфере.

Биосфера как арена жизни. Структура биосферы. Протяженность и пространственная неоднородность, пространственные и иерархические уровни биосферы. Пределы активной жизни в биосфере. Распределение живого вещества и факторы, ограничивающие его распространение. Средообразующая роль живого вещества. Функциональные связи в биосфере. Биотические взаимодействия как основа дифференциации экосистем в биосфере в ходе эволюции, уровни эмерджентности. Основные биомы биосферы.

Живое вещество как главная биогеохимическая сила и основной компонент биосферы. Основные условия существования биосферы. Потоки энергии и круговорот вещества в биосфере, правило незамкнутости биотических круговоротов. Геохимические и биогеохимические круговороты веществ в биосфере, биогенная миграция химических элементов. Состав живого компонента биосферы. Биогеохимические циклы, малые и большие. Циклы кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Глобальное замыкание биогеохимических циклов, антропогенное размыкание глобальных круговоротов и его последствия. Учение В. И. Вернадского о биосфере.

Глобальный экологический кризис в биосфере и пути его преодоления. Рациональное использование и охрана биосферы. Антропогенное влияние на биосферу. Цепные экологические реакции. Закон незаменимости биосферы и необратимости взаимодействия в системе человек-биосфера. Мониторинг экосистем биосферы.

Принципы охраны среды жизни. Международные программы по изучению биосферы. Экобезопасность и стратегия устойчивого развития. Развитие учения о ноосфере в концепциях В.И.Вернадского и П. Тейяра де Шардена. Возможности реализации ноосферной организации биосферы, ноосферогенез.

3 Методические рекомендации по практической части учебного модуля

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать разнообразные задания: изучение и повторение материала, выполнения заданий в рабочей тетради. Задания предполагают графическое изображение изученного материала, заполнение таблиц и ответы на вопросы.

Примерные темы сообщений

Работа над сообщением оценивается как творческая и позволяет студенту наиболее полно реализовать поисковое направление в работе по УМ. Тему сообщения студент выбирает, исходя из собственных интересов, подбирая её из вышеизложенных вариантов или по согласованию с преподавателем предлагает свою. На семинаре в рамках практических занятий проходит обсуждение сообщений и лучшие из них могут выноситься как доклады на «Днях науки НовГУ».

1. Характеристика основных биомов биосферы.
2. История учения о биосфере и ноосфере.
3. Проблема глобального потепления и гелиобиология.
4. Возрастание энтропии в биосфере и роль человеческой популяции.
5. Закономерности эволюции биосферы.
6. Теория симбиогенеза и гипотеза Геи.
7. Место человека в биосфере.
8. Техногенные формы воздействия человека на биосферу.
9. Эксплуатация ресурсов и загрязнение биосферы.
10. Экологические формы воздействия человека на биосферу.
11. Антропогенная трансформация биосферы.
12. Прикладные аспекты антропогенной трансформации.
13. Сущность глобального экологического кризиса в биосфере и пути выхода из него.
14. Экобезопасность - основной принцип ноосферной организации биосферы.
15. Эпоха ноосферы и проблема коэволюции.
16. Путь человека к ноосфере.
17. Тенденции эволюции биосферы.
18. Классификация ресурсов биосферы.
19. Антропогенное размыкание глобальных круговоротов и его последствия.
20. Принципы действия, системные подходы и основные документы программы «Человек и биосфера» (МАН).

Вопросы для зачета

1. Гипотезы происхождения жизни (креационизм, спонтанное самозарождение, этернизм, панспермия).
2. Биохимические гипотезы зарождения живого
3. Коацерватная гипотеза Опарина-Холдейна.
4. Гипотеза биопоэзиса Дж. Бернала.
5. Модельные опыты по синтезу биополимеров(С. Миллер, С.Фокс и др.).
6. Микросферы и протобионты Гетеротрофные прокариоты как древнейшие организмы на Земле.
7. Переход к фототрофности, значение цианобактерий.
8. Аутогенная и симбиотическая гипотезы происхождения эукариотических организмов.
9. Трансформация биохимической эволюции в биологическую (катархей и архей).
10. Возникновение диплоидности, полового процесса и многоклеточности в протерозое.
11. Гипотезы происхождения многоклеточных организмов.
12. Концентрация свободного кислорода в атмосфере и формирование озонового экрана.
13. Гипотеза Геи.
14. Закон сохранения жизни в биосфере. Протяженность и пространственная неоднородность, пространственные и иерархические уровни биосферы.
15. Пределы активной жизни в биосфере.
16. Распределение живого вещества и факторы, ограничивающие его распространение. Средообразующая роль живого вещества.
17. Функциональные связи в биосфере.
18. Биотические взаимодействия как основа дифференциации экосистем в биосфере в ходе эволюции, уровни эмерджентности.
19. Основные биомы биосферы.
20. Живое вещество как главная биогеохимическая сила и основной компонент биосферы. Основные условия существования биосферы.
21. Потоки энергии и круговорот вещества в биосфере, правило незамкнутости биотических круговоротов.
22. Геохимические и биогеохимические круговороты веществ в биосфере, биогенная миграция химических элементов.
23. Состав живого компонента биосферы.
24. Биогеохимические циклы, малые и большие.
25. Циклы кислорода, углерода, азота, серы, фосфора.
26. Глобальное замыкание биогеохимических циклов, антропогенное размыкание глобальных круговоротов и его последствия.
27. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Антропогенное влияние на биосферу.
28. Цепные экологические реакции.
29. Закон незаменимости биосферы и необратимости взаимодействия в системе человек-биосфера. Мониторинг экосистем биосферы.
30. Принципы охраны среды жизни.
31. Международные программы по изучению биосферы.
32. Экобезопасность и стратегия устойчивого развития.
33. Развитие учения о ноосфере в концепциях В.И.Вернадского и П. Тейяра де Шардена. Возможности реализации ноосферной организации биосферы, ноосферогенез.

Технологическая карта
учебного модуля «Биосферология»

семестр – 8, ЗЕТ – 3, вид аттестации – зачет, акад. часов – 108, баллов рейтинга – 150

№ п/п	Наименование раздела УМ	Трудоемкость по видам УР, часов/неделя					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Контактная работа (аудиторные занятия)						
		№ недели	ЛЕК	ПЗ	АСРС	СРС		
1	Возникновение жизни на земле	1-3	3	4	1	7	ПЗ	25
2	Эволюция биосферы	4-6	5	4	1	10	ПЗ	25
3	Значение живого вещества	7-9	5	5	1	10	ПЗ	25
4	Круговороты веществ в биосфере	10-12	6	6	2	10	ПЗ	30
5	Экологический кризис	13-15	4	4	2	10	ПЗ	25
6	Охрана и использование ресурсов биосферы	16-17	4	4	2	7	ПЗ	20
	Всего:		27	27	9	54		150

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «отлично» – 90-100 % от $50 \times 3 = 135-150$ б.
- оценка «хорошо» – 70-89% от $50 \times 3 = 105-134$ б.
- оценка «удовлетворительно» – 50-69% от $50 \times 3 = 75-104$ б.

Приложение В
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Модуля «Биосферология»

Направление 06.03.01-Биология

Формы обучения - дневная

Курс 4 Семестр 8

Часов: всего 108 , лекций 27, практ. зан.27, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) 54, зачет

Обеспечивающая кафедра Биологии и биологической химии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Абдурахманов Г. М. и др. Биогеография: учебник для вузов. 2-е изд., стер. М.: Академия, 2007, 2003. – 473 с.	15	
2. Петров К. М. Биогеография: учеб. для вузов/К. М. Петров. – С-Петерб. гос. ун-т. – М.: Академический проект, 2006. – 398 с.	14	
3. Колесников С. И. Экология: учебное пособие для вузов. – 4-е изд.- М.: изд.-торг. корпорация «Дашков и К», 2010, 383 с.	12	
4. Еремченко О. З. Учение о биосфере: учеб. пособие/О. З. Еремченко. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Академия, 2006. – 232 с.	23	
5. Горелов А.А. Экология: учеб. для вузов. 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007, 2006. 398 с.	18	
Учебно-методические издания		
Рабочая программа учебной дисциплины/Автор-сост. Москвина Л. А., В. Новгород, НовГУ, 2017.		
Организация самостоятельной работы студентов: метод. рекомендации / Авторы-сост. С. Н. Горычева, Е. Ю. Игнатьева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 56		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/ - 1607

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Естественно-научный образовательный портал	http://www.en.edu.ru/	
Сайт «Биология и медицина»	http://www.medbiol.ru/	
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/	
Факторы воздействия и механизмы сохранения биоразнообразия	http://www.biodat.ru/doc/arc/ind-1.html	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера/В. И. Вернадский. – М.: Айрис-Пресс, 2004. – 573 с.	1	
Орлов Д. С., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Высшая школа, 2002.- 333 с.	31	
Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие для вузов, сред. Школ и колледжей. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: Гранд: Фаир-Пресс, 2003, 2002. – 550 с.	2	

Действительно для уч. года: 2017-2018

Зав. кафедрой ББХ _____ Н. Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом НБ НовГУ _____ Е. П. Настуняк