Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Учение о биосфере

05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Экология»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:43:42 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся основы знаний о биосфере как о глобальной экосистеме, о ее структуре, закономерностях функционировании и возможном прогнозе ее дальнейшего развития в связи с хозяйственной деятельностью человека.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знать закономерности эволюции и функционирования биосферы как экосистемы высшего уровня; понимать основные функции живого вещества биосферы; понимать особенности строения биосферы, ее границы и закономерности распространения живого вещества по поверхности планеты; понимать особенности взаимодействия физических, химических и биологических процессов в биосфере.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Экологические проблемы Кузбасса;
– Основы проектирования полигонов;
– Природоохранная деятельность предприятия;
– Очистка сточных вод и утилизация осадков;
– Очистка и обезвреживание дымовых газов;
– Почвоведение;
– Учение о гидросфере;
– Рециклинг материалов;
– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и	Планируемые

категории (группы) ОПК	наименование ОПК	наименование индикатора достижения ОПК	результаты обучения
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2: Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Понимает биосферные явления в области охраны природы и природопользования	– знать: важнейшие биологические процессы, происходящие на макромолекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях организации живой материи. – уметь: использовать знания о биологических группах организмов, закономерностях их наследственности и изменчивости, их структуре и функционирования биосферы. – владеть: навыками определения активности элемента в системе, определения продуктивности и моделирования биосферных явлений.
		ОПК-2.3 Использует теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач	– знать: теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач. – уметь: использовать теоретические

			основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач. – владеть: теоретическими основами геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***58***	*58*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*

в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в предмет. Основные концепции и методы биосферных исследований;

Тема 1.1 Предпосылки и истоки учения В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Ж-Б. Ламарк и Бюффон. Понятие Природы. Попытки целостного подхода к Жизни. А. Гумбольд и Г. Марш. Э. Зюсс и термин "биосфера". Ю.Либих и агрохимия. Открытие почвы как естественноисторического природного тела. В.В. Докучаев и В.И. Вернадский. Д.И. Менделеев, А.Е. Бекетов и традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Биосфера в современном понимании и ее место среди других оболочек Земли;

Тема 1.2 Специфика биосферы как объекта исследований. Методы исследований биосферы. Событийный подход в исследованиях развития биосферы. Геоцентризм, космоцентризм и синтетизм в биосферных исследованиях. Ключевые проблемы в изучении эволюции биосферы. Исторический подход в биологии и смежных науках; стратиграфия и тафономия, принципы и методы палеоэкологических реконструкций;

Раздел 2 Структура современной биосферы;

Тема 2.1 Биосфера - оболочка Земли. Диссимметричность биосферы. Границы биосферы. Структура литосферы. Литосферные процессы и их влияние на биосферу. Дегазация недр, генерация магнитного поля, спрединг, субдукция и дрейф материков, формирование рельефа как факторы формирования биосферы. Гидросфера, ее границы, физические свойства; химические особенности воды, циркуляция вод при разных климатических условиях и их влияние на свойства биосферы. Энергия в гидросфере, фотическая зона. Атмосфера, её структура и циркуляция;

Тема 2.2 Глобальная климатическая модель голоцена. Радиационный баланс Земли, парниковые газы, парниковый эффект и роль биосферы в его формировании. "Теплая" и "холодная" климатические модели, их приуроченность к геологическим эпохам и влияние на биосферу;

Тема 2.3 Вертикальная и горизонтальная структуры биосферы. Эколого-биосферный регион и экосистемы (биогеоценозы). Различные подходы к понятию и структуре биосферы. Космос и биосфера. Источники вещества и энергии в биосфере. Функции и свойства биосферы. Поля: устойчивости и существования жизни. Вес и объем биосферы. Биомы в современной биосфере, их ландшафтно-географическая обусловленность и основные структурные черты;

Раздел 3 Биогеохимия и учение о биосфере;

Тема 3.1 Семь типов вещества. Биокосное вещество и биокосные системы планеты: почва, природные воды, атмосфера. Границы между живым и неживым веществом. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности организмов. Косное вещество и горные породы. Рассеянное вещество и компоненты радиоактивного распада. Вещество космического происхождения. Живое и неживое - два полюса космической материи. Окислительно-восстановительные функции и окислительно-восстановительные барьеры биосферы. Органогенный парагенезис минералов;

Тема 3.2 Роль В.И. Вернадского в развитии биогеохимии. Классификации химических элементов. Содержание химических элементов в биосфере и ее окружении. Биогенные элементы, их источники, запасы и скорости оборота. Типы биогеохимических циклов и их роль в функционировании биосферы. Биогеохимические барьеры, их типы и особенности. Осадочный цикл, его основные черты. Циклы главных биогенных элементов (водорода, углерода, серы, азота). Биогеохимические процессы и барьеры; типы биогеохимических барьеров. Подходы к моделированию биогеохимических процессов. Влияние цивилизации на биогеохимические циклы;

Раздел 4 Живое вещество в биосфере;

Тема 4.1 Жизнь как процесс трансформации вещества и энергии. Концентрационная функция 1-го и 2-го рода. Классификация экосистем по источникам энергии. Распределение живого вещества; таксономическая, энергетическая и трофическая структуры биосферы. Биомасса и мортмасса в биосферных процессах. Различия сухопутной и морской частей биосферы. Потоки вещества и энергии в современной биосфере. Продукция и потребление в море и на суше;

Тема 4.2 Становление первичных экосистем. Первичный бульон и эобионты. Характер взаимодействия организмов на ранних этапах эволюции жизни. Эволюция ферментных систем и отбор. Гетеротрофный этап эволюции биосферы. Структура и функции гетеротрофных экосистем. Аналоги гетеротрофных экосистем прошлого в современной биосфере. Возможные компоненты архейских экосистем. Изменение окружающей среды протобионтами и первый глобальный экологический кризис. Возникновение хемосинтеза. Автотрофный этап эволюции биосферы. Особенности хемоавтотрофных организмов, сравнение с фотоавтотрофами. Автотрофные экосистемы: принципы организации и следы их существования в прошлом. Современные представители хемоавтотрофных экосистем.;

Раздел 5 Этапы эволюции Земли;

Тема 5.1 Гипотезы происхождения Земли. Возраст Земли, способы его установления. Исходные физико-химические условия на поверхности планеты и ранние этапы ее химической эволюции. Возникновение океана. Эволюция состава атмосферы на ранних этапах развития Земли. Проблема соотношения возраста Земли и древности

жизни. Следы органических веществ во Вселенной и концепция пангенезиса. Концепции самозарождения жизни. Экспериментальные свидетельства самоорганизации сложных химических систем. Коацерваты и микросферы. Роль абиотических факторов в эволюции протобиологических систем. Проблемы биохимической эволюции и возникновения жизни. Возможные пути и движущие силы ранних этапов биохимической эволюции. Первые живые организмы;

Тема 5.2 Переход от хемосинтеза к фотосинтезу и его возможные причины. Разнообразие фотоавтотрофии у современных организмов. Фотоавтотрофные экосистемы: структура и функционирование. Изменение окислительного потенциала биосферы при массовом распространении фотоавтотрофии; возникновение кислородной атмосферы и ее по-следствия для эволюции жизни. Второй глобальный экологический кризис. Ископаемые остатки фотоавтотрофов. Строматолиты, их среда обитания и роль в эволюции биосферы. Онколиты. Адаптации организмов к жизни в кислородной атмосфере. Возникновение дыхания и его значение для эволюции биосферы. Появление эукариотических организмов и их значение для эволюции экосистем. Основные события в эволюции протерозойской биосферы. Акритархи, их место в экосистемах протерозоя и значение для биосферы. Эволюция протерозойских экосистем и рост биоразнообразия по данным палеонтологии. Биогенные месторождения полезных ископаемых и условия их возникновения;

Тема 5.3 Криптозой и фанерозой. Изменения морской биоты в конце протерозоя. Биоценозы венда. Концепция метастабильного климатического равновесия; криоэры и термоэры. Оледенения позднего докембрия и их возможное влияние на эволюцию биосферы. Появление скелетных фаун и нижнекембрийская биосферная революция. Роль пеллетного транспорта и роющих бентофагов в преобразовании морских экосистем. Когерентные и некогерентные фазы биосферной эволюции. Биоценозы и палеобиогеография раннего палеозоя. Трофические цепи в раннепалеозойских океанах, основные группы продуцентов и консументов. Возрастание сложности кембрийских экосистем и локальные вымирания. Эволюция органического мира в ордовике и силуре. Свидетельства существования жизни на суше в раннем палеозое. Смена крио- и термоэр в палеозое; влияние оледенений и потеплений на развитие па-леозойской биоты. Эволюция морской биоты в позднем палеозое. Появление сосудистых растений и их выход на сушу. Экосистемы девона. Появление лесов. Первые наземные животные. Концепция фитоспрединга и "тропическая помпа". Биосфера Земли в карбоновом периоде. Становление основных групп животных и растений на суше, их коэволюция. Последствия глобального угленакопления и оледенения. Развитие зональности на суше.

Биоценозы перми, возникновение пангеи, становление мезофита. Позднепермский экологический кризис и глобальное вымирание;

Тема 5.4 Преодоление позднепермского экологического кризиса и биоценозы триаса. Последствия глобального вымирания в океане и смены флористических комплексов суши. Появление глубоких океанов и смена океанической циркуляции. Особенности атмосферной циркуляции мезозоя и их влияние на формирование природных зон. Животный и растительный мир юрского периода. Возникновение энтомофилии у растений. Кайнофит и экологические перестройки в мезозое. Меловой экологический кризис и вымирание в конце мелового периода;

Тема 5.5 Последствия мелового экологического кризиса. Развитие и смена фаунистических и флористических комплексов на суше и в континентальных водоемах палеогена. Похолодание и аридизация неогена и их влияние на развитие биосферы. Плейстоценовый этап биосферной эволюции. Оледенение и его воздействие на экосистемы суши. Возникновение человека и его влияние на биосферу. Воздействие ранних форм хозяйственной деятельности на биоценозы;

Раздел 6 Переход биосферы в ноосферу;

Тема 6.1 Концепции ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра Де Шардена и В.И.Вернадского. Черты сходства и различия. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу. Понятие о складывающейся биосферно-ноосферной целостности. Управляющий природно-народнохозяйственный (ноосферный) комплекс и его составляющие. Природная среда (биосфера). Хозяйственная (технологическая) сфера. Социально-культурная сфера. Структурная модель ноосферного комплекса. Роль информационной составляющей. Ноосферные знания и базы данных. Биосферно-ноосферное учение В.И.Вернадского – научный фундамент глобальной и социальной экологии;

Тема 6.2 Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы. Коэволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Повсеместный переход от промысла к хозяйствованию, максимальная утилизация солнечной энергии и первичной продукции. Вопросы экологического прогнозирования. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы. Экспоненциальный рост населения Земли и его пределы, зависимые от ограниченности ресурсов биосферы;

Тема 6.3 Прогнозы и сценарии развития мирового хозяйства и населения на ближайшие 100-200 лет. Концепция устойчивого развития. Концепция перехода России к устойчивому развитию и механизм его

достижения. Разработка системы экологического управления. Биосфера как фундамент жизни, а не только как поставщик ресурсов.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение в предмет. Основные концепции и методы биосферных исследований	2	
Раздел 2.	Структура современной биосферы	2	
Раздел 3.	Биогеохимия и учение о биосфере	3	
Раздел 4.	Живое вещество в биосфере	3	
Раздел 5.	Этапы эволюции Земли	3	
Раздел 6.	Переход биосферы в ноосферу	3	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Развитие взглядов на концепцию биосферы	2	
Раздел 2.	Условия существования жизни на планете Земля источники энергии в биосфере	2	
Раздел 2.	Глобальная климатическая модель голоцена	2	
Раздел 3.	Биогеохимические основы учения о биосфере	2	
Раздел 4.	Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы	2	
Раздел 5.	Ранние этапы эволюции Земли и теории происхождения жизни	2	
Раздел 5.	Развитие жизни в протерозое	2	
Раздел 6.	Развитие жизни в фанерозое	2	

Итого:	**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**76**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания для социально-экономических направлений : учебник для вузов / Т.Я. Дубнищева. – 11-е испр. и доп. – Москва : Академия, 2012. – 607 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).;

2 Анохина, Н. К. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Сиб. гос. индустр. ун-т ; Н. К. Анохина. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2014. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=2567&lngFile=2532&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 12.04.2023);

3 Ложкина, Ю. Ю. Общая экология : краткий курс лекций для изучения теоретических основ дисциплины «Экология» / Ю. Ю. Ложкина, И. С. Семина, Г. М. Кабанова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=8&lngEdition=2640&lngFile=2601&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 12.04.2023);

4 Ягодин, Г.А. Устойчивое развитие: человек и биосфера : учебное пособие / Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. – Москва : Лаборатория знаний, 2019. – 112 с. – ISBN 978-5-00101-627-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001016274.html (дата обращения: 12.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

10 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

11 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Учение о биосфере»

по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Экология»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся основы знаний о биосфере как о глобальной экосистеме, о ее структуре, закономерностях функционировании и возможном прогнозе ее дальнейшего развития в связи с хозяйственной деятельностью человека.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знать закономерности эволюции и функционирования биосферы как экосистемы высшего уровня; понимать основные функции живого вещества биосферы; понимать особенности строения биосферы, ее границы и закономерности распространения живого вещества по поверхности планеты; понимать особенности взаимодействия физических, химических и биологических процессов в биосфере.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Экологические проблемы Кузбасса;
– Основы проектирования полигонов;
– Природоохранная деятельность предприятия;
– Очистка сточных вод и утилизация осадков;
– Очистка и обезвреживание дымовых газов;
– Почвоведение;
– Учение о гидросфере;
– Рециклинг материалов;
– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2: Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Понимает биосферные явления в области охраны природы и природопользования	– знать: важнейшие биологические процессы, происходящие на макромолекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях организации живой материи. – уметь: использовать знания о биологических группах организмов, закономерностях их наследственности и изменчивости, их структуре и функционирования биосферы. – владеть: навыками определения активности элемента в системе, определения продуктивности и моделирования биосферных явлений.
		ОПК-2.3 Использует теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы	– знать: теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы

		и наук об окружающей среде для решения прикладных задач	и наук об окружающей среде для решения прикладных задач. – уметь: использовать теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач. – владеть: теоретическими основами геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***58***	*58*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение в предмет. Основные концепции и методы биосферных исследований;

Тема 1.1 Предпосылки и истоки учения В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Ж-Б. Ламарк и Бюффон. Понятие Природы. Попытки целостного подхода к Жизни. А. Гумбольд и Г. Марш. Э. Зюсс и термин "биосфера". Ю.Либих и агрохимия. Открытие почвы как естественноисторического природного тела. В.В. Докучаев и В.И. Вернадский. Д.И. Менделеев, А.Е. Бекетов и традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Биосфера в современном понимании и ее место среди других оболочек Земли;

Тема 1.2 Специфика биосферы как объекта исследований. Методы исследований биосферы. Событийный подход в исследованиях развития биосферы. Геоцентризм, космоцентризм и синтетизм в биосферных исследованиях. Ключевые проблемы в изучении эволюции биосферы. Исторический подход в биологии и смежных науках; стратиграфия и тафономия, принципы и методы палеоэкологических реконструкций;

Раздел 2 Структура современной биосферы;

Тема 2.1 Биосфера - оболочка Земли. Диссимметричность биосферы. Границы биосферы. Структура литосферы. Литосферные процессы и их влияние на биосферу. Дегазация недр, генерация магнитного поля, спрединг, субдукция и дрейф материков, формирование рельефа как факторы формирования биосферы. Гидросфера, ее границы, физические свойства; химические особенности воды, циркуляция вод при разных климатических условиях и их влияние на свойства биосферы. Энергия в гидросфере, фотическая зона. Атмосфера, её структура и циркуляция;

Тема 2.2 Глобальная климатическая модель голоцена. Радиационный баланс Земли, парниковые газы, парниковый эффект и роль биосферы в его формировании. "Теплая" и "холодная" климатические модели, их приуроченность к геологическим эпохам и влияние на биосферу;

Тема 2.3 Вертикальная и горизонтальная структуры биосферы. Эколого-биосферный регион и экосистемы (биогеоценозы). Различные подходы к понятию и структуре биосферы. Космос и биосфера. Источники вещества и энергии в биосфере. Функции и свойства биосферы. Поля: устойчивости и существования жизни. Вес и объем биосферы. Биомы в современной биосфере, их ландшафтно-географическая обусловленность и основные структурные черты;

Раздел 3 Биогеохимия и учение о биосфере;

Тема 3.1 Семь типов вещества. Биокосное вещество и биокосные системы планеты: почва, природные воды, атмосфера. Границы между живым и неживым веществом. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности организмов. Косное вещество и горные породы. Рассеянное вещество и компоненты радиоактивного распада. Вещество космического происхождения. Живое и неживое - два

полюса космической материи. Окислительно-восстановительные функции и окислительно-восстановительные барьеры биосферы. Органогенный парагенезис минералов;

Тема 3.2 Роль В.И. Вернадского в развитии биогеохимии. Классификации химических элементов. Содержание химических элементов в биосфере и ее окружении. Биогенные элементы, их источники, запасы и скорости оборота. Типы биогеохимических циклов и их роль в функционировании биосферы. Биогеохимические барьеры, их типы и особенности. Осадочный цикл, его основные черты. Циклы главных биогенных элементов (водорода, углерода, серы, азота). Биогеохимические процессы и барьеры; типы биогеохимических барьеров. Подходы к моделированию биогеохимических процессов. Влияние цивилизации на биогеохимические циклы;

Раздел 4 Живое вещество в биосфере;

Тема 4.1 Жизнь как процесс трансформации вещества и энергии. Концентрационная функция 1-го и 2-го рода. Классификация экосистем по источникам энергии. Распределение живого вещества; таксономическая, энергетическая и трофическая структуры биосферы. Биомасса и мортмасса в биосферных процессах. Различия сухопутной и морской частей биосферы. Потоки вещества и энергии в современной биосфере. Продукция и потребление в море и на суше;

Тема 4.2 Становление первичных экосистем. Первичный бульон и эобионты. Характер взаимодействия организмов на ранних этапах эволюции жизни. Эволюция ферментных систем и отбор. Гетеротрофный этап эволюции биосферы. Структура и функции гетеротрофных экосистем. Аналоги гетеротрофных экосистем прошлого в современной биосфере. Возможные компоненты архейских экосистем. Изменение окружающей среды протобионтами и первый глобальный экологический кризис. Возникновение хемосинтеза. Автотрофный этап эволюции биосферы. Особенности хемоавтотрофных организмов, сравнение с фотоавтотрофами. Автотрофные экосистемы: принципы организации и следы их существования в прошлом. Современные представители хемоавтотрофных экосистем.;

Раздел 5 Этапы эволюции Земли;

Тема 5.1 Гипотезы происхождения Земли. Возраст Земли, способы его установления. Исходные физико-химические условия на поверхности планеты и ранние этапы ее химической эволюции. Возникновение океана. Эволюция состава атмосферы на ранних этапах развития Земли. Проблема соотношения возраста Земли и древности жизни. Следы органических веществ во Вселенной и концепция пангенезиса. Концепции самозарождения жизни. Экспериментальные свидетельства самоорганизации сложных химических систем. Коацерваты и микросферы. Роль абиотических факторов в эволюции протобиологических систем. Проблемы биохимической эволюции и

возникновения жизни. Возможные пути и движущие силы ранних этапов биохимической эволюции. Первые живые организмы;

Тема 5.2 Переход от хемосинтеза к фотосинтезу и его возможные причины. Разнообразие фотоавтотрофии у современных организмов. Фотоавтотрофные экосистемы: структура и функционирование. Изменение окислительного потенциала биосферы при массовом распространении фотоавтотрофии; возникновение кислородной атмосферы и ее по-следствия для эволюции жизни. Второй глобальный экологический кризис. Ископаемые остатки фотоавтотрофов. Строматолиты, их среда обитания и роль в эволюции биосферы. Онколиты. Адаптации организмов к жизни в кислородной атмосфере. Возникновение дыхания и его значение для эволюции биосферы. Появление эукариотических организмов и их значение для эволюции экосистем. Основные события в эволюции протерозойской биосферы. Акритархи, их место в экосистемах протерозоя и значение для биосферы. Эволюция протерозойских экосистем и рост биоразнообразия по данным палеонтологии. Биогенные месторождения полезных ископаемых и условия их возникновения;

Тема 5.3 Криптозой и фанерозой. Изменения морской биоты в конце протерозоя. Биоценозы венда. Концепция метастабильного климатического равновесия; криоэры и термоэры. Оледенения позднего докембрия и их возможное влияние на эволюцию биосферы. Появление скелетных фаун и нижнекембрийская биосферная революция. Роль пеллетного транспорта и роющих бентофагов в преобразовании морских экосистем. Когерентные и некогерентные фазы биосферной эволюции. Биоценозы и палеобиогеография раннего палеозоя. Трофические цепи в раннепалеозойских океанах, основные группы продуцентов и консументов. Возрастание сложности кембрийских экосистем и локальные вымирания. Эволюция органического мира в ордовике и силуре. Свидетельства существования жизни на суше в раннем палеозое. Смена крио- и термоэр в палеозое; влияние оледенений и потеплений на развитие па-леозойской биоты. Эволюция морской биоты в позднем палеозое. Появление сосудистых растений и их выход на сушу. Экосистемы девона. Появление лесов. Первые наземные животные. Концепция фитоспрединга и "тропическая помпа". Биосфера Земли в карбоновом периоде. Становление основных групп животных и растений на суше, их коэволюция. Последствия глобального угленакопления и оледенения. Развитие зональности на суше. Биоценозы перми, возникновение пангеи, становление мезофита. Позднепермский экологический кризис и глобальное вымирание;

Тема 5.4 Преодоление позднепермского экологического кризиса и биоценозы триаса. Последствия глобального вымирания в океане и смены флористических комплексов суши. Появление глубоких океанов и смена океанической циркуляции. Особенности атмосферной циркуляции

мезозоя и их влияние на формирование природных зон. Животный и растительный мир юрского периода. Возникновение энтомофилии у растений. Кайнофит и экологические перестройки в мезозое. Меловой экологический кризис и вымирание в конце мелового периода;

Тема 5.5 Последствия мелового экологического кризиса. Развитие и смена фаунистических и флористических комплексов на суше и в континентальных водоемах палеогена. Похолодание и аридизация неогена и их влияние на развитие биосферы. Плейстоценовый этап биосферной эволюции. Оледенение и его воздействие на экосистемы суши. Возникновение человека и его влияние на биосферу. Воздействие ранних форм хозяйственной деятельности на биоценозы;

Раздел 6 Переход биосферы в ноосферу;

Тема 6.1 Концепции ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра Де Шардена и В.И.Вернадского. Черты сходства и различия. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу. Понятие о складывающейся биосферно-ноосферной целостности. Управляющий природно-народнохозяйственный (ноосферный) комплекс и его составляющие. Природная среда (биосфера). Хозяйственная (технологическая) сфера. Социально-культурная сфера. Структурная модель ноосферного комплекса. Роль информационной составляющей. Ноосферные знания и базы данных. Биосферно-ноосферное учение В.И.Вернадского – научный фундамент глобальной и социальной экологии;

Тема 6.2 Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы. Коэволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Повсеместный переход от промысла к хозяйствованию, максимальная утилизация солнечной энергии и первичной продукции. Вопросы экологического прогнозирования. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы. Экспоненциальный рост населения Земли и его пределы, зависимые от ограниченности ресурсов биосферы;

Тема 6.3 Прогнозы и сценарии развития мирового хозяйства и населения на ближайшие 100-200 лет. Концепция устойчивого развития. Концепция перехода России к устойчивому развитию и механизм его достижения. Разработка системы экологического управления. Биосфера как фундамент жизни, а не только как поставщик ресурсов.

6 Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).