

Аннотация

1. Виды и задачи профессиональной деятельности, формируемые в процессе обучения по дисциплине в соответствии с впо:

Студент по направлению подготовки 520800 «Экология и природопользования» должен решать следующие профессиональные в соответствии с видами профессиональной деятельности:

«Геохимия окружающей среды» являются знакомство студентов с закономерностями перемещения и концентрации химических элементов в различных геосферах Земли (в том числе и в техносфере) в зависимости от внутренних и внешних факторов, формирование у студентов «геохимического» мышления.

2. Место дисциплины в структуре ПООП

Дисциплина «Геохимия окружающей среды» относится к вариативной части естественно-научного цикла. Для освоения геохимии окружающей среды необходимо знать основы геологии, ландшафтоведения, биологии, физики и химии.

3. Компетенции, формируемые в результате обучения

В результате освоения ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

владением базовыми и теоретическими знаниями по геофизике и геохимии ландшафтов, палеогеографии.

4. Проектируемые результаты обучения (знания, умения, владения)

В результате освоения дисциплины обучающихся

знать:

- основные закономерности распространения химических элементов в различных геосферах Земли;
- основные формы, закономерности и параметры геохимической миграции химических элементов, их концентрации, рассеяния и трансформации в зависимости от различных условий окружающей среды;
- закономерности формирования природных и техногенных геохимических барьеров;

уметь:

- анализировать и достоверно интерпретировать данные геохимических исследований;
- анализировать взаимосвязь между живыми организмами и другими компонентами окружающей среды с геохимической точки зрения;
- применять знания о действии вредных веществ и элементов на человека, в профессиональной деятельности;
- использовать данные систематических наблюдений за состоянием отдельных сред для прогнозирования состояния окружающей среды и ее компонентов;
- уметь составлять и интерпретировать геохимические карты

владеть:

- навыками расчетов различных геохимических показателей;
- способностью к обобщению, анализу, восприятию геохимической информации;
 - способностью логически верно, аргументировано и публично представлять научные результаты о геохимические особенности техногенных ландшафтов
 - навыками ведения дискуссии, обсуждения путей решения экологических проблем, связанных с вмешательством в природные геохимические процессы.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ КОМПЕТЕНЦИЯ: Геохимия окружающей среды . ПК–14
–будет готовность к обработке результатов экспериментальных исследований .

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ – профессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования . Экология и природопользование, уровень ВО – бакалавриат; вид профессиональной деятельности - научно- исследовательская деятельность Данная компетенция связана со следующими компетенциями: будет владеть целостной системой научных знаний об окружающем мире ,способностью ориентироваться в ценностях жизни , культуры (ОК-1).

будет способен использовать базовые положение математических естественных гуманитарных экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-2); будет способен приобретать новые знания с большой степенью самостоятельности с использованием современных и информационных технологий (ОК-3);

владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также будет способен на научной основе оценивать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности (ОК-6);

будет способен к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования (ПК-1).

Комментарии

Владение знаниями в области теоретических основ геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития Данная компетенция необходима для осуществления выпускником научно-исследовательской деятельности. Выпускник, освоивший программу бакалавриата и обладающий данной компетенцией, способен решать следующие профессиональные задачи: проведение комплексных географических исследований; участие в оценке воздействий на окружающую среду, выявлении и диагностике проблем охраны природы и систем взаимодействия общества и природы, решении эколого-географических задач, связанных с устойчивым развитием; анализ частных и общих проблем рационального использования природных условий и ресурсов, в управлении природопользованием под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников. Обладание данной компетенцией позволяет выпускнику осуществлять профессиональную деятельность в следующих типах организаций и учреждений: природоохранные подразделения

производственных предприятий и организаций; проектные организации градостроительного, строительного, землеустроительного, геологического, геоэкологического профилей.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

	Универсальные компетенции
ОК	Общенаучными (ОК):
ОК-1	Будет владеть целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентировать в ценностях жизни, культуры
ОК – 2	будет способен использовать базовые положения математических естественных гуманитарных экономических наук при решении профессиональных задач
ОК-3	будет способен приобретать новые знания с большой степенью самостоятельности с использованием современных и информационных технологий
ОК – 6	будет способен на научной основе оценивать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности
ПК	Профессиональные компетенции (ПК):
ПК-1	Будет способен к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования
ПК-14	будет готовность к обработке результатов экспериментальных исследований .

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по образовательной программе)
Общекультурные компетенции	ОК-1	будет владеть целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях жизни, культуры;	знать основы культуры мышления, научных знаний об окружающем мире, общие культурно-ценностные ориентиры; уметь ориентироваться в ценностях бытия жизни и культуры; проблематизировать мыслительную ситуацию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; логично формулировать, излагать и аргументировано

			<p>отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения</p> <p>Владеть мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации;</p> <p>методологией современного научного познания на стыке гуманитарных, экономических и управленческих дисциплин;</p> <p>способностью анализа ценностей бытия, жизни и культуры; системным мышлением</p>
	ОК-2	<p>будет способен использовать базовые положения математических/естественных/гуманитарных/экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные положения гуманитарных, естественных, экономических и математических наук (методы и законы теории вероятности, математической статистики);</p> <p>Уметь: использовать математические модели и методы, компьютерное моделирование для целей обработки полученных данных при решении конкретных профессиональных исследовательских задач;</p> <p>Владеть: законами и методами социально-гуманитарных и экономических наук с помощью моделирования, мониторинга, оценки и прогнозирования при решении профессиональных задач</p>
	ОК-3	<p>будет способен приобретать новые знания с большой степенью самостоятельности с использованием современных и информационных технологий</p>	<p>Знать: логические и внелогические основы теории аргументации (цели, структуру, правила, функции участников) и основные понятия, методы, законы логики, используемые в охране окружающей среды</p> <p>Уметь: выступить в аргументативном процессе в любой функциональной роли</p> <p>Владеть: навыками убедительной и</p>

			доказательной речи (устной и письменной) в природоохранной деятельности
	ОК-6	будет способен на научной основе оценивать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности	<p>Знать: основы культуры умственного труда и системы рациональных способов умственной деятельности (процессов приема, усвоения, переработки и передачи знаний); подходы к организации, планированию, анализу, своевременному контролю и оценке самостоятельной деятельности;</p> <p>Уметь: ставить цели, определять средства и способы их достижения; понимать смысл поставленной задачи, адекватно оценивать результаты собственной самостоятельной деятельности, расставлять смысловые акценты; уметь бы критичным и самокритичным в оценке собственных действий и поступков; расширять личные образовательные интересы и потребности;</p> <p>Владеть: приемами внутреннего стимулирования самообразовательной деятельности, создавать на этой основе действенный инструментарий самовоздействия и самоподдержки</p>
Профессиональные компетенции: общепрофессиональные компетенции	ПК-1	будет способен к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования	<p>Знать: основные концепции и методы, современные направления физики, химии и биологии, актуальные проблемы биологических наук, перспективы междисциплинарных исследований; общие закономерности органического мира; живые системы: их организацию и свойства; важнейшие биологические процессы, происходящие</p>

		<p>на макромолекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном экосистемном и биосферном уровнях организации живой материи; иметь представления о структуре биоразнообразия; теоретические основы аналитической химии; общие методы анализа: физические, химические и физико-химические; различие между реакциями обнаружения и отделения; основные приемы проведения анализа и принципы работы основных приборов, используемых в анализе; особенности анализа объектов окружающей среды; особенности метаболизма токсикантов (хемобиокинетика); методы качественного и количественного определения токсических веществ различного происхождения; особенности современных динамических процессов в природе и техносфере; основные закономерности взаимодействия человека и природы; основные характеристики состояния геосфер Земли; экологические функции геосферных оболочек Земли; современные теории эволюции, закономерности и этапы эволюции биосферы; важнейшие глобальные экологические проблемы; общие принципы отбора и подготовки геологических и биологических проб</p>
--	--	---

		<p>Уметь: использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, биологии в профессиональной деятельности; объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических и химических взаимодействий; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать знания о биологических группах организмов, закономерностях их наследственности и изменчивости, их структуре и функционировании, положения современной теории эволюции для решения естественнонаучных задач, мониторинга окружающей среды; выбирать доступный метод пробоподготовки и анализа образцов исходя из целей и задач анализа; выполнять качественный и количественный анализ реальных объектов; пользоваться приборами для физических и физико-химических методов анализа; проводить расчеты количественного содержания компонентов и отклонений их от допустимых норм; документировать проведение экспертных и лабораторных исследований; применять методы биометрии; выполнять расчеты по</p>
--	--	--

			<p>результатам анализа, производить их статистическую обработку</p> <p>Владеть: навыками работы с современной аппаратурой при лабораторных и полевых исследованиях в области экологии и природопользования; современными методами анализа эволюционных процессов; навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической, химической и биологической лаборатории; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения; навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; особенностью проведения общих и частных методов анализа; методами качественного и количественного определения токсических веществ различного происхождения; методами идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки; современными методами количественной обработки информации</p>
	<p>ПК-14</p>	<p>будет готовность к обработке результатов экспериментальных исследований</p>	<p>Знать: методы сбора, обработки, систематизации, анализа информации, методы формирования баз данных загрязнения окружающей среды; основы программно управляемого</p>

			<p>создания и использования карт на основе ГИС и баз экологических данных и знаний, информационно-картографического моделирования экосистем; основные математические методы моделирования и компьютерные методы анализа состояния экосистем; особенности анализа объектов окружающей среды</p> <p>Уметь: обрабатывать и анализировать производственную, полевую и лабораторную экологическую информацию, составлять экологические и техногенные карты, определять виды и масштабы техногенного воздействия; анализировать пространственную информацию и оценивать ее достоверность; создавать и анализировать картографические и атрибутивные базы данных ГИС; оценивать воздействие предприятия на компоненты окружающей среды и его изменение во времени, экологическую эффективность технологических процессов и используемых природоохранных сооружений; выполнять расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку; создавать картографические произведения</p> <p>Владеть: навыками составления экологических и техногенных карт,</p>
--	--	--	--

			формирования баз данных загрязнения окружающей среды; навыками оценки воздействия на окружающую среду, навыками применения современных ГИС, навыками формирования картографических и атрибутивных баз данных; методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды
--	--	--	---

5. Межпредметные связи

Дисциплина «Геохимия окружающей среды» является дисциплинной базовой части профессионального цикла по направлению подготовки «Экология». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося: требуется предшествующее освоение знаний, умений и компетенций в области экологии, географии, биологии, химии, математики, основ экономической теории.

6. Трудоемкость дисциплины и ее распределение по видам работ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, часа. Аудиторных занятий - 60 часа. Самостоятельная работа студентов - 30 часов, 6-семестре экзамен.

№	Виды работ	Количество часов
6-семестр		
1	Лекции	34
2	Практические занятия	26
3	Самостоятельная работа	60
4	Курсовая работа	нет
5	Итоговый контроль	Экзамен
6	Объем дисциплины	120

2. Структура и объем курса по видам учебной нагрузки.

Для очной формы обучения 6-семестр

№	Наименование темы	Общее к-во ч	Аудиторные		СРС	
			всего	в том числе		
				Лек		Пр
1-модуль						
1	Предмет, задачи, методы геохимии.	11	5	3	2	6
2	Факторы, формы, параметры миграции. Геохимические барьеры.	12	6	4	2	6
3	Геохимия литосферы.	13	7	4	3	6
4	Геохимия атмосферы. Воздушная миграция	12	6	3	3	6
5	Геохимия гидросферы. Водная миграция.	12	6	3	3	6
	Итого :1-модуль	60	30	17	13	30
2-модуль						
1	Геохимия биосферы и других биоосных систем. Биогенная миграция	15	7	4	3	8
2	Геохимия природных ландшафтов	15	7	4	3	8
3	Геохимия техногенеза и техногенных ландшафтов	15	7	4	3	8
4	Эколого-геохимический мониторинг и картографирование	15	9	5	4	6
	Итого :2-модуль	60	30	17	13	30
	Всего:	120	60	34	26	30

Раздел 3. Содержание дисциплины.

Тема 1. **Предмет, задачи, методы геохимии.** Предмет, объект, задачи, методы геохимии окружающей среды (экогеохимии). Место экогеохимии в системе наук об окружающей среде. Вклад В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, А.И. Перельмана, В.М. Голдшмидта, Ф.У. Кларка и др. ученых в развитие геохимии. Основные этапы развития науки. Методология геохимических исследований (аспекты и принципы).

Тема 2. **Факторы и формы миграции. Геохимические барьеры.** Параметры миграции: экстенсивные, интенсивные. Три типа миграции химических элементов. Факторы миграции: экзогенные, эндогенные. Формы миграции: механическая, физико-химическая (водная, воздушная), биогенная, техногенная. Геохимические барьеры. Физико-химические барьеры, их классификация. Механические барьеры, их классификация. Биогенные барьеры, техногенные барьеры. Количественные характеристики геохимических барьеров.

Тема 3. **Геохимия литосферы.** Строение Земли. Основные физические свойства и химический состав внутренних сфер Земли. Понятие «кларк». Кларки концентрации и рассеяния. Кларки литосферы и закономерности распространения химических элементов. Классификация химических элементов. Строение и состав континентальной и океанической земной коры.

Геохимические особенности горных пород. Круговорот веществ в литосфере. Природные геохимические аномалии, месторождения полезных ископаемых.

Тема 4. Геохимия атмосферы. Воздушная миграция. Происхождение атмосферы, образование газов. Геохимическая классификация газов зоны гипергенеза. Строение и кларки атмосферы. Особенности миграции газов надземной, подземной атмосферы и гидросферы. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы. Геохимические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы. Деградация озонового слоя. Кислотные осадки. Атмосферный аэрозоль. Загрязнение воздуха.

Тема 5. Геохимия гидросферы. Водная миграция. Состав, строение гидросферы. Происхождение вод Мирового океана. Химический состав природных вод. Геохимия поверхностных вод (реки, озера). Геохимия подземных вод. Геохимия грунтовых вод. Геохимия межпластовых вод. Минеральные воды. Воды особого состава. Вода как среда миграции химических элементов. Формы нахождения элементов в водной среде. Особенности водной миграции. Количественные показатели водной миграции. Антропогенные изменения континентальных геохимических циклов. Антропогенные изменения Мирового океана.

Тема 6. Геохимия биосферы и других биокосных систем. Биогенная миграция. Учение Вернадского о биосфере. Живое вещество и его функции. Современный состав биосферы. Геохимическая организация биосферы. Биогеохимические циклы. Геохимия биокосных систем. Особенности биохимической миграции химических элементов. Биогеохимические барьеры. Геохимические последствия глобальных и региональных изменений биосферы.

Тема 7. Геохимия природных ландшафтов. Ландшафтно-геохимические системы. Понятие об элементарном и геохимическом ландшафте. Принципы систематики и классификации элементарных и геохимических ландшафтов. Геохимия гумидных и семигумидных ландшафтов (влажные тропики, широколиственные леса, таежные ландшафты, лесостепные ландшафты). Геохимия аридных ландшафтов (степные и сухостепные ландшафты, прерии, пустынные ландшафты). Геохимическая экология.

Тема 8. Геохимия техногенеза и техногенных ландшафтов. Понятие техногенеза. Технофильность и другие показатели техногенеза. Техногенный метаболизм химических элементов. Техногенные геохимические аномалии. Эколого-геохимическое нормирование. Общие особенности техногенной миграции химических элементов и техногенные барьеры. Техногенные и природно-техногенные системы. Принципы классификации техногенных ландшафтов. Эколого-геохимическая оценка состояния городов. Геохимия горнопромышленных ландшафтов. Геохимия агроландшафтов. Геохимия аквальных ландшафтов рек, озер, водохранилищ, дельт, побережий морей.

Тема 9. Эколого-геохимический мониторинг и картографирование. Объект, цели и задачи эколого-геохимического мониторинга. Фоновый мониторинг. Импактный мониторинг. Эколого-геохимическое картографирование. Применение ГИС-технологий.

Планы семинарских и практических занятий.

Тема 1. Объект, предмет, задачи и методы геохимии. Основные понятия геохимии.

1. Почему геохимия как самостоятельная отрасль знания возникла только в 20 веке?
2. Каковы объект и предмет изучения геохимии окружающей среды?
3. История формирования геохимии как самостоятельной науки. Основоположники геохимии.
4. Как изменялись приоритетные цели и задачи геохимии на разных этапах ее развития?
5. Расскажите о роли В.И. Вернадского в развитии науки.
6. Кем и где впервые был прочитан курс новой науки геохимии? Какую роль сыграла научная деятельность А.Е. Ферсмана в развитии геохимии?
7. Какой вклад в развитие геохимии внесли Ф.У. Кларк и В.М. Голдшмидт?
8. В чем разница между «химическим» и «геохимическим» мышлением по А.И. Перельману?
9. Экология и ее роль в создании науки экологической геохимии.

Тема 2. Факторы и формы миграции. Геохимические барьеры .

1. Какие виды миграции химических элементов характерны для нашей планеты?
2. Каковы принципы выделения видов миграции.
3. Какие факторы определяют миграцию химических элементов в земной коре?
4. Какие факторы миграции называют внутренними?
5. Что подразумевается под внешними факторами миграции?
6. Как влияют процессы радиоактивного распада на миграцию химических элементов?
7. Какое значение имеет концентрация водородных ионов в процессе миграции химических элементов в почвах? в водах?
8. Дайте формулировку второго правила Перельмана о «ведущих элементах»
9. Расскажите об основных типах геохимических барьеров. На какие классы они разделяются?
10. Какими величинами можно количественно охарактеризовать геохимические барьеры?
11. Какие элементы называют избыточными, какие - недостаточными?
12. Расскажите о классификации физико-химических барьеров.
13. В каких условиях формируются механические барьеры для веществ перемещающихся в водных потоках? в воздушных потоках?
14. Как образуются социальные барьеры?
15. Какие барьеры называют комплексными? В чем их отличие от двусторонних барьеров?

Тема 3. Геохимия литосферы. Закономерности распространения элементов в литосфере

Дайте определение понятию «кларк». Разновидности кларков.

1. Что мешает определить точные величины кларков земной коры?
2. Назовите пять самых распространенных и пять самых редких элементов земной коры.
3. Чем «редкие рассеянные элементы» отличаются от «редких элементов»? приведите примеры тех и других.
4. Какие элементы относятся к макроэлементам? К микроэлементам?
5. Какова связь кларков элементов со строением их атомов?
6. Охарактеризуйте геохимическую классификацию элементов В.И. Вернадского.
7. Каковы принципы классификации химических элементов В.М. Голдшмидта?
8. Какие еще геохимические классификации химических элементов Вы знаете?
9. Объясните, что такое абсолютный разброс кларков элемента в породах. Какова необходимость нахождения этой величины?
10. Что такое относительный разброс кларкового содержания элемента в породе? Какова необходимость нахождения этого показателя элемента.

Тема 4. Геохимия атмосферы. Глобальные проблемы

1. Каковы причины существования парникового эффекта?
2. Охарактеризуйте роль водяного пара в парниковом эффекте.
3. Какова роль углекислого газа в парниковом эффекте. Перечислите возможные причины повышения концентрации этого газа.

4. Охарактеризуйте другие парниковые газы. Сравните вклад природных и антропогенных источники в эмиссию этих газов в атмосферу?
5. Как воздействуют аэрозоли на парниковый эффект?
6. Охарактеризуйте сценарии гидроклиматических и природных последствий антропогенного парникового эффекта.
7. Каково значение озонового слоя?
8. Перечислите причины деградации озонового слоя.
9. Какую роль играет тропосферный озон?
10. Причины образования кислотных осадков.
11. Перечислите основные последствия асидификации экосферы.

Тема 5. Геохимия гидросферы. Водная миграция

1. Каковы основные источники загрязнения Мирового океана.
2. Каковы основные загрязнители Мирового океана.
3. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана нефтепродуктами.
4. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана тяжелыми металлами.
5. Геохимические последствия теплового загрязнения Мирового океана.
6. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана органическими загрязнителями.
7. Последствия радиоактивного загрязнения Мирового океана.

Тема 6. Геохимия биосферы и других биокосных систем. Биогенная миграция

1. Учение Вернадского о биосфере. Живое вещество и его функции.
2. Современный состав биосферы.
3. Геохимическая организация биосферы.
4. Биогеохимические циклы.
5. Геохимия биокосных систем.
6. Особенности биохимической миграции химических элементов.
7. Биогеохимические барьеры.
8. Геохимические последствия глобальных и региональных изменений биосферы.

Тема 7. Геохимия биосферы и других биокосных систем. Биогенная миграция

1. Дайте определение понятия «элементарный ландшафт» и «геохимический ландшафт». Каково соотношение этих понятий?
2. Перечислите основные факторы формирования ландшафтов.
3. Что положено в основу классификации химических элементов А.И. Перельмана?
4. Охарактеризуйте распределение химических элементов в ландшафте.
5. Перечислите основные принципы геохимической классификации ландшафтов.
6. Сравните классификации элементарных и геохимических ландшафтов. В чем сходство и в чем различие?
7. Каковы общие черты геохимии гумидных и семигумидных ландшафтов?
8. Что общего в геохимии различных аридных ландшафтов (степей, пустынь, прерий и др.)

Тема 8. Геохимия техногенеза и техногенных ландшафтов

1. Какие участки биосферы следует относить к сельскохозяйственным ландшафтам?
2. Чем определяются важнейшие особенности миграции элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов?
3. Животноводческие ландшафты.
4. Как влияют мелиорационные мероприятия на процессы миграции химических элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов?
5. Пестициды и особенности их миграции в биосфере.
6. Охарактеризуйте процессы миграции минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных ландшафтах.

7. Как влияют процессы эрозии и деградации на миграцию химических элементов? Как при этом изменяются основные показатели миграции?
8. Охарактеризуйте особенности миграции химических элементов в лесотехнических ландшафтах.
9. Сравните с особенностями миграции в природных лесных ландшафтах.

Тема 9. Эколого-геохимический мониторинг и картографирование

1. Почему важна комплексность оценки состояния окружающей среды?
2. Назовите основные виды антропогенных изменений в биосфере.
3. Каковы основные требования к эколого-геохимической оценке состояния биосферы?
4. Из каких важнейших элементов состоит комплексная оценка состояния территории?
5. В чем недостатки использования ПДК как контрольных величин при количественной оценке состояния окружающей среды больших территорий?
6. Как проводится количественная оценка состояния окружающей среды?
7. Какие величины наиболее приемлемы как нормирующие показатели для отдельных крупных регионов?
8. Сформулируйте основные принципы количественной оценки состояния окружающей среды.
9. При помощи каких эколого-геохимических показателей можно объективно оценить эколого-геохимическую обстановку на различных территориях?

Список тем реферативных работ.

1. Современный химический состав атмосферы.
2. Источники загрязнения атмосферы.
3. Вклад природных и антропогенных источников в парниковый эффект.
4. Влияние природных и антропогенных источников на озоносферу.
5. Кислотная седиментация в атмосфере.
6. Источники загрязнения и загрязнители Мирового океана.
7. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана нефтепродуктами.
8. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана тяжелыми металлами.
9. Геохимические последствия теплового загрязнения Мирового океана.
10. Геохимические последствия загрязнения Мирового океана органическими загрязнителями.
11. Последствия радиоактивного загрязнения Мирового океана.
12. Основные факторы формирования ландшафтов.
13. Распределение химических элементов в ландшафте.
14. Классификации элементарных и геохимических ландшафтов.
15. Общие черты геохимии гумидных и семигумидных ландшафтов. Геохимия различных аридных ландшафтов.
16. Особенности миграции элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов.
17. Влияние мелиорационных мероприятий на процессы миграции химических элементов в пределах сельскохозяйственных ландшафтов.
18. Пестициды, минеральные и органические удобрения и особенности их миграции в биосфере.
19. Влияние процессов эрозии и деградации на миграцию химических элементов.
20. Особенности миграции химических элементов в лесотехнических ландшафтах.
21. Особенности миграции химических элементов в лесотехнических ландшафтах.
22. Особенности миграции химических элементов в условиях техногенного загрязнения рек
23. Особенности миграции химических элементов в искусственных водотоках.
24. Геохимические особенности водохранилищ и прудов.

25. Геохимические аномалии в аквальных ландшафтах.
26. Техногенные геохимические барьеры в аквальных ландшафтах.
27. Комплексность оценки состояния окружающей среды.
28. Виды антропогенных изменений в биосфере.
29. Эколого-геохимическая оценка состояния биосферы.
30. Количественная оценка состояния окружающей среды.

Контрольные вопросы к модулю №1

1. Предмет и объекты геохимии
2. Методы геохимических исследований
3. История развития геохимии.
4. Вклад Ф.У. Кларка, В.И. Вернадского, В.М. Голдшмидта, А.Е. Ферсмана в развитие науки геохимии
5. Понятие «кларк». Зависимость распространённости элементов от атомного номера
6. Геохимические классификации элементов Голдшмидта.
7. Геохимическая классификация элементов Ферсмана.
8. Геохимическая классификация элементов Вернадского.
9. Геохимическая классификация элементов Заварицкого.
10. Геохимический состав и особенности распределения химических элементов в мантии и ядре Земли.
11. Понятие о формах миграции элементов. Внутренние и внешние факторы миграции элементов.
12. Параметры и виды миграции химических элементов.
13. Геохимические барьеры. Их природа.
14. Механические геохимические барьеры.
15. Физико-химические геохимические барьеры.
16. Биогенные геохимические барьеры, социальные барьеры.
17. Геохимия атмосферы. Происхождение, кларки. Классификация газов.
18. Особенности и формы миграции химических элементов в атмосфере.
19. Геохимические проблемы загрязнения атмосферы. Озоновый экран.
20. Геохимические проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект.
21. Геохимические проблемы загрязнения атмосферы. Асидификация атмосферы.
22. Геохимия гидросферы. Происхождение, кларки.
23. Формы и факторы миграции элементов в гидросфере.
24. Кислотно-щелочные условия как фактор водной миграции.
25. Окислительно-восстановительный потенциал, как фактор водной миграции.
26. Минерализация, как фактор водной миграции.
27. Температура, как фактор водной миграции.
28. Растворенные органические вещества и ионный состав, как факторы водной миграции.
29. Геохимия Мирового океана. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием.
30. Особенности геохимии поверхностных и подземных вод.
31. Интенсивность водной миграции. Показатели ионного стока.

Контрольные вопросы к модулю №2

32. Геохимия биосферы. Происхождение, кларки, типы зональности.
33. Геохимия биокосных систем. Коры выветривания, илы.
34. Биосфера. Кларки и геохимические функции живого вещества.
35. Геохимическая эволюция биосферы.
36. Биологическая роль микроэлементов. Дефицитные и избыточные элементы. Биогеохимические провинции.
37. Биогеохимические показатели.
38. Биогеохимическая зональность Мирового океана.
39. Биогеохимическая зональность биомассы и продуктивности суши.
40. Элементарный и геохимический ландшафт.

41. Принципы классификации природных ландшафтов.
42. Техногенез как геохимический фактор. Загрязнение окружающей среды.
43. Систематика городских ландшафтов.
44. Геохимические особенности горнодобывающих районов.
45. Агротехногенез.
46. Геохимические аномалии их классификации.
47. Аквальные техногенные ландшафты, их особенности.
48. Показатели техногенеза.
49. Оптимизация техногенных ландшафтов.
50. Ландшафтно-геохимический мониторинг.
51. Эколого-геохимическое картографирование

5. Методические рекомендации для преподавателей.

В ходе оценивания результатов обучения рекомендуется применять следующие

а) Принципы оценивания результатов обучения:

1. Принцип целостности;
2. Принцип сосредоточения на личности обучаемого;
3. Принцип объективности;
4. Принцип научности;
5. Принцип гибкости;
6. Принцип прозрачности.

б) Критерии оценивания результатов обучения:

Результат обучения определяется итогом сдачи экзамена по дисциплине и оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка объявляется студенту сразу же по окончании им ответа и проставляется в экзаменационную ведомость. В зачетную книжку проставляются только положительные оценки.

Оценка «отлично» выставляется за глубокое знание, предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка «хорошо» - за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка «удовлетворительно» - за общее знание только основного материала, без особенностей, за ответы, содержащие неточности или мало аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных сведений из дисциплины.

Таким образом, в каждом ответе слушателя преподаватель должен оценить уровень его знаний и умений (глубокие, твердые, общие) и, во-вторых, сопоставить свое заключение с соответствующим критерием оценки. Кроме того, преподаватель-экзаменатор обязан проанализировать как содержание, так и форму ответов студентов при ответах на вопросы экзаменационных билетов.

6. Методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов.

Основным видом аудиторной работы студента при изучении дисциплины «химия» являются лекции. Студент не имеет права пропускать без уважительных причин аудиторские занятия. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал. При необходимости студент имеет право задать вопрос в отношении изложенного материала во время, отведенное для этих целей преподавателем.

7. Образовательные технологии

Для лекций и семинарских занятий необходимы аудитория оборудованная компьютером с DVD проигрывателем, мультимедийным проектором, экраном, для практических занятий необходимы микрокалькуляторы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Ложниченко О.В., Волкова И.В., Зайцев В.Ф. Экологическая химия М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2008. 272 с.
2. Еремченко О.З. Учение о биосфере. М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2006. 240 с.
3. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Сметанников Ю.В., Малков А.В., Додонова А.А. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. - М.: Мир, 2002 – 368 с.
4. Геохимические барьеры в зоне гипергенеза / Под ред. Н.С. Касимова, А.Е. Воробьева. М.: МГУ, 2002. 378 с.
5. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000. 627 с.
6. Перельман А.И. Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель, 1999. 768 с.
7. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989. 528 с.

б) дополнительная литература

1. Алексеенко В.А. Ландшафтно-геохимические исследования и окружающая среда. Ростов: РГУ, 1989
2. Андруз Дж., Примблемкумб П. Введение в химию окружающей среды. М. Мир, 1999.
3. Беус А.А., Грабовская Л.Н., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1976, 248 с.
4. Вернандский В.И. Живое вещество и биосфера. М. Наука, 1994.
5. Войткевич Г.В. Справочник по геохимии. М. Недра, 1990.
6. Геохимия окружающей среды. (Сает Ю.В. и др.) М. Недра, 1990.
7. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. Смоленск: Ойкумена, 2002:
8. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высшая школа, 1988. 338 с.
9. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: Изд-во «ГЕОС», 2000. С. 156-209
10. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М. Высшая школа, 1998.
11. Крайнов С.Р. Швец В.М. Гидрогеохимия. М.: Недра, 1992. 464 с.
12. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989. С. 338-355
13. Фортескью Дж. Геохимия окружающей среды. М. Прогресс, 1985.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1171496> – Геохимия изотопов радиоактивных элементов;

<http://geo.web.ru/db/glossary.html?s=121102000> – Словарь геологических терминов

<http://www.geochemsoc.org/> - официальный сайт «Геохимического сообщества» ([Geochemical Society](http://www.geochemsoc.org/))

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/503324/description#description - Chemical Geology

<http://www.climatechange.ru> – Сайт об изменении климата.

www.cbsafety.ru - Информационно-аналитический журнал "Химическая и биологическая безопасность".

**Материалы , устанавливающие содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций .
ТЕСТ.**

Химический элемент –

1. это вид атомов , характеризующийся определенной величиной положительного заряда ядра
2. это вид атомов , характеризующийся определенной величиной положительного заряда ядра
3. это вид атомов , характеризующийся определенной величиной положительного заряда атомов.
4. это вид молекул , характеризующийся определенной величиной положительного заряда молекул

К редким относят в настоящее время около-

1. 20 химических элементов
2. 30 химических элементов
3. 10 химических элементов
4. 40 химических элементов

Макроэлементы-группы химических элементов

1. содержание которых в конкретной, рассматриваемой геомической системе больше $n*30\%$
2. содержание которых в конкретной, рассматриваемой геомической системе больше $n*20\%$
3. содержание которых в конкретной, рассматриваемой геомической системе больше $n*10\%$
4. содержание которых в конкретной, рассматриваемой геомической системе больше $n*40\%$

Геохимические классификации химических элементов проводились-

1. геохимик В.М.Гольдшмидта
2. геохимик Д.И.Менделеев
3. геохимик В.И. Вернадский
4. геохимик А.Е.Ферсмана

Седиментация-

1. образование всех видов осадков в результате совокупного воздействия физических, химических и биологических процессов, происходящих в биосфере.
2. процессы превращения осадков в горные породы
3. процессы, происходящие в сформировавшейся горной породе
4. совокупность процессов изменения горных пород и руд за пределами зон

Диagenез-

1. процессы, происходящие в сформировавшейся горной породе
2. процессы превращения осадков в горные породы
3. образование всех видов осадков в результате совокупного воздействия.
4. за пределами зон выветривания совокупность процессов изменения горных пород и руд

Эпигенез-

1. совокупность процессов изменения горных пород и руд за пределами зон выветривания
2. образование всех видов осадков в результате совокупного воздействия
3. процессы превращения осадков в горные породы
4. процессы, происходящие в сформировавшейся горной породе

Метаморфизм-

1. процессы, происходящие в сформировавшейся горной породе.
2. процессы превращения осадков в горные породы
3. образование всех видов осадков в результате совокупного воздействия
4. совокупность процессов изменения горных пород и руд за пределами зон выветривания

Диализ-

1. это процесс разделения раствора на коллоидный и истинный.
2. это по В.И.Вернадскому, физически или химически индивидуальный продукт земных химических реакций, состоящий из химических молекул.
3. закономерная совокупность узлов, представленных атомами, ионами, молекулами, заполняющими пространство
4. характеризует деформируемость атомов или ионов в электрическом поле

Минерал-

1. характеризует деформируемость атомов или ионов в электрическом поле
2. молекулами, заполняющими пространство.
3. индивидуальный продукт земных химических реакций, состоящий из химических молекул.
4. это процесс разделения раствора на коллоидный и истинный.

Величина деформации контролируется целым рядом факторов, основными из которых являются:

1. атомный объем элемента, валентность, тип строения электронной оболочки энергетические коэффициенты, валентность, тип строения электронной оболочки
2. размеры ионных радиусов, валентность, тип строения электронной оболочки
3. энергетические коэффициенты, валентность, тип строения электронной оболочки
4. атомный объем элемента, размеры ионных радиусов, энергетические коэффициенты

Сродство к электрону-

1. характеризует величину энергии, поглощаемой при соединении нейтрального атома с электроном
2. характеризует величину энергии, выделяемой при соединении нейтрального атома с электроном
3. характеризует величину энергии, выделяемой (поглощаемой) при соединении нейтрального атома с электроном
4. характеризует величину энергии, выделяемой при соединении нейтрального атома с ядром

Горные породы-

1. образуются на поверхности земной коры в результате следующих основных процессов
2. это породы, образовавшиеся из магмы в результате ее охлаждения и затвердевания
3. плотные или рыхлые агрегаты, слагающие земную кору
4. это породы, претерпевшие изменения под воздействием процессов метаморфизма

Осадочные горные породы-

1. образуются на поверхности земной коры в результате следующих основных процессов.
2. это породы, образовавшиеся из магмы в результате ее охлаждения и затвердевания
3. плотные или рыхлые агрегаты, слагающие земную кору
4. это породы, претерпевшие изменения под воздействием процессов метаморфизма

Метаморфические горные породы-

1. это породы, претерпевшие изменения под воздействием процессов метаморфизма
2. плотные или рыхлые агрегаты, слагающие земную кору
3. это породы, образовавшиеся из магмы в результате ее охлаждения и затвердевания
4. образуются на поверхности земной коры в результате следующих основных процессов

Полезное ископаемое выделяются-

1. биологические
2. механические
3. рудные, неметаллические, горючие, гидроминеральные
4. физические

Зона рассеянной минерализации-

1. обособленные скопления минерального вещества, пригодные для промышленного использования.
2. участки земной коры, окружающие тела и целые месторождения полезных ископаемых.
3. локальные участки аномально повышенными содержаниями химических элементов.
4. участки земной коры, минеральное вещество в которых повышено по сравнению с вмещающими их породами.

Тела полезных ископаемых-

1. участки земной коры, минеральное вещество в которых повышено по сравнению с вмещающими их породами .
2. локальные участки аномально повышенными содержаниями химических элементов.
3. участки земной коры, окружающие тела и целые месторождения полезных
4. обособленные скопления минерального вещества, пригодные для промышленного использования.

Первичные геохимические ореолы-

1. обособленные скопления минерального вещества, пригодные для промышленного
2. участки земной коры, окружающие тела и целые месторождения полезных
3. локальные участки аномально повышенными содержаниями химических элементов.
4. участки земной коры, минеральное вещество в которых повышено по сравнению с вмещающими их породами .

ГЛОССАРИЙ

Абиотическая среда (от греч. «а» и «bioticos»- живой) – совокупность неорганических условий обитания организмов.

Автотрофы (от греч. «autos» - сам, «trophe» - питание) – организмы, способные питаться неорганическими соединениями.

Адаптация (от греч. «adapto» - прилаживаю) – приспособление строения и функций организма к условиям существования.

Аменсализм – форма взаимодействия, при которой одна популяция подавляет другую, но сама не испытывает отрицательного влияния.

Антропогенный – вызванный человеческой деятельностью, связанный с деятельностью человека.

Антропоцентризм (от греч. «anthropos» - человек, «kentron» - центр) – воззрение, согласно которому человек есть центр Вселенной и конечная цель мироздания.

Ареал (от греч. «agea» - площадь) – область распространения данного таксона (вид, род, семейство) в природе.

Аутэкология – раздел экологии, изучающий взаимодействие отдельных организмов и видов со средой обитания.

Биогеохимические циклы – круговороты веществ; обмен веществом и энергией между различными компонентами биосферы, обусловленный жизнедеятельностью организмов и носящий циклический характер.

Биогеоценоз – экологическая система, которая включает сообщества разных видов в определенных геологических условиях.

Биологическая разнообразие – количество живых организмов, видов и экосистем.

Биомасса – суммарная масса особей вида, группы видов, отнесенная к площади или объему местообитания.

Биосфера (от греч. «bios» - жизни, «sphire» - шар) – оболочка Земли, в которой живое взаимодействует с неживым.

Биотоп – пространство, которое занимает биоценоз.

Биоценоз (от греч. «bios» - жизнь, «koinos» общий) – совокупность

популяций, приспособленных к совместному обитанию на данной территории.

Вид – естественная биологическая единица, всех членов которой связывает участие в общем генофонде.

Гербициды – химические веществ, используемые для борьбы с растениями – вредителями сельского хозяйства.

Гетеротрофы (от греч. «heteros» - иной, «trophe» - питание) – организмы, питающиеся растениями и животными.

Глобальный (от греч. «globus» - шар) – охватывающий всю Землю.

Гуманизм (от греч. «humanus» - человеческий) – мировоззрение, основанное на принципах равенства, справедливости, человечности.

Деградация (от фр. «degradation» - ступень) – ухудшение состояния, утрата качеств.

Демография (от греч. «demos» - народ, «grapho» - пишу) наука о народонаселении.

Дефолианты – химические вещества, вызывающие опадение листьев растений.

Дивергенция – усиление различий между близкородственными видами. Живое вещество – совокупность всех существующих в данный момент организмов.

Загрязняющие вещества – поступающие в среду обитания вещества, которое приводят к нарушению функционирования экосистем.

Заказчик – охраняемая территория, в которой выполнение функции охраны природы сочетается с ограниченной хозяйственной деятельностью.

Заповедник (от «повеление») – охраняемая территория, в которой запрещена хозяйственная деятельность.

Индустриальное общество (от лат. «industria» - деятельность) – стадия развития общества, одной из основных характеристик которой является промышленное, товарное машинное производство.

Инсектициды – химические вещества, используемые для борьбы с вредными насекомыми.

Информация – мера неоднородности распределения материи.

Кислотные дожди – дожди, содержащие окислы азота и двуокись серы.

Комменсализм – форма взаимодействия, при которой пользу получает одна из двух взаимодействующих популяций.

Конвергенция – уменьшение различий между видами под влиянием эволюционного процесса.

Консументы (от лат. «consumo» - потребляю) – гетеротрофные организмы, главным образом животные, которые поедают продуцентов.

Кооперация – форма взаимодействия, при которой пользу получают обе взаимодействующие популяции.

Козволюция – совместная эволюция двух или нескольких видов жизни.

Красная книга – свод описаний редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных.

Кризис – (от греч. «krisis» - решение, повторный пункт, исход) –

затруднительное положение.

Культура – (от лат. «cultura» - возделывание) - совокупность всего специфически, что создается им как видом Homo sapiens.

Ландшафт – основная категория территориального деления географической оболочки Земли.

Лимитирующий фактор – фактор, ограничивающий существование организма.

Локальный (от лат. «localis» - местный) – относящийся к небольшой территории.

Мелиорация – улучшение естественных земель.

Местообитание – участок, занятый частью популяции и обладающий всеми необходимыми для ее существования условиями.

Метаболизм – обмен веществ организма с окружающей средой.

Моделирование – метод исследования, а другой предмет (модель), находящийся с ним в определенном соотношении.

Мониторинг (от лат. «monitor» - предостерегающий) – система наблюдений, на основе которой дается оценка состояния биосферы и ее отдельных элементов.

Мутация (от лат. «mutatio» - изменение) – изменение в генетическом коде, передающееся по наследству.

Мутуализм – форма взаимодействия, при которой пользу получают обе популяции, причем они полностью зависят друг от друга.

Неолит (от греч. «neos» - новый, «litos» - камень) – новый каменный век (10-6 тыс. лет назад).

Неолитическая революция – коренное изменение в способе ведения хозяйства, выразившееся в переходе от охотничье-собирательного хозяйства к земледельческо-скотоводческому.

Ниша экологическая – совокупность условий, необходимых для существования данного вида.

Ноосфера (от греч. «noos» - разум, «sphaire» - шар) – сфера разума, возникающая в результате появления человека на Земле и его взаимодействия с природным окружением.

Облигатность – вынужденная связь, без которой популяция не может существовать.

Озоновый экран – слой атмосферы, лежащий на высотах от 7 км на полюсах и до 50 км (с наибольшей плотностью озона на высотах 20-22 км), с повышенной концентрацией молекул O₃.

Органические соединения – вещества, включающие в свой состав углерод.

Палеолит – (от греч. «palios» - древний, «litos» - камень) – древнекаменный век (от 2-3 млн лет назад).

Парниковый эффект – повышение концентрации в атмосфере так называемых парниковых газов (углекислого газа и др.), поглощающих тепловое излучение земной поверхности, что приводит к потеплению климата.

Пестициды – вещества, используемые для борьбы с вредителями

сельского хозяйства.

Популяция (от лат. «populus» - народ) – совокупность особей одного вида, которые населяют определенный участок территории в течение длительного времени.

Предельно допустимые выбросы (ПДВ) – максимальное количество вредных веществ, которые могут поступать в окружающую среду с территории данного предприятия.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) – количество какого-либо вредного вещества, которое может находиться в окружающей среде без значительного ущерба для здоровья человека.

Предельно допустимые суммы (ПДС) – суммарный показатель вредного воздействия загрязняющих факторов.

Предельно допустимые уровни (ПДУ) – уровень вредного физического воздействия (для электромагнитного и шумного загрязнения).

Природно-ассимиляционный потенциал – способность природной среды без ущерба для себя (т.е. для механизмов своего функционирования и самовосстановления) отдавать необходимую для человека продукцию и производить полезную для него работу.

Природно-ресурсный потенциал – часть природных ресурсов, которое может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человека.

Продуктивность – суммарное количество биомассы, образующееся за данный период времени.

Продуценты (от лат. «producentis» - производящий) – автотрофные организмы, которые создают пищу из простых неорганических веществ.

Равновесие – состояние, при котором отдельные параметры системы неизменны или колеблются вокруг некоторого среднего значения.

Региональный (от лат. «regionalis» - областной) – относящийся к какой-либо определенной территории.

Редуценты (от лат. «reducentis» - возвращающий) – гетеротрофные, главным образом бактерии и грибы, разрушающие сложные органические соединения и высвобождающие неорганические питательные вещества, пригодные для использования продуцентами.

Рекреационные ресурсы – все явления, которые могут быть использованы для отдыха: климатические, водные, гидроминеральные, лесные, горные и т.д.

Рекультивация – возвращение земель в культурное состояние, способное давать урожай, или в естественное состояние.

Рециклирование - повторное использование отходов производства.

Симбиоз – форма взаимодействия, при которой обо вида получают выгоду.

Синэкология – раздел экологии, изучающий взаимодействие сообществ со средой их обитания.

Сообщество – совокупность живых организмов, входящих в данную экосистему.

Сопrotивление среды – совокупность факторов, направленных на сокращение численности популяция или вид.

Среда обитания – совокупность условий, в которых существует данная особь, популяция или вид.

Структура (от лат. «structura» - строение) – совокупность связей между элементами системы.

Сукцессия (от лат. «successio» - преемственность) – процесс развития экосистемы от ее зарождения до гибели, сопровождающийся сменой существующих в ней видов.

Токсичные вещества (от греч. «toxikon» - яд) – вещества, вызывающие определенные болезни и нарушения.

Толерантность (от лат. «tolerantia» - терпение) – способность организма переносить влияния факторов среды.

Трофический – относящийся к питанию.

Урбанизация – процесс роста количества городов и увеличение числа городских жителей.

Устойчивое развитие- удовлетворение потребностей настоящего поколения не угрожая будущему поколению удовлетворять свои потребности.

Фито – относящийся к растениям.

Флуктуация – изменение какого-либо показателя под влиянием внешних или внутренних факторов.

Экологическая пирамида – графическое изображение соотношения трофических уровней. Может быть типов: численности, биомассы и энергии.

Экологический фактор – любой элемент среды, способный оказать прямое влияние на живые организмы.

Экология (от лат. «oikos» - дом, «logos» - учение) – наука, изучающая взаимодействие живых организмов с окружающей средой.

Экосистема – система, которую составляет сообщество и окружающей средой.

Экотоп – место обитания сообщества.

Этика (от греч. «etos» - обучай, нрав) – одна из философских дисциплин, изучающая поведение людей.

