БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Л. Толстик

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_\_/уч.

**ГЕОСИСТЕМНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ БИОСФЕРЫ**

**Учебная программа учреждения высшего образования**

**по учебной дисциплине для специальности:**

**1-31 02 01 География (по направлениям)**

**направления специальности**

**1-31 02 01-02 География (научно-педагогическая деятельность)**

2015г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 02 01 – 2013 по специальности 1-31 02 01 География (по направлениям) и учебным планом УВО G 31-151/уч., утвержденного 30.05.2013

**Составитель:**

В.В. Махнач – старший преподаватель кафедры физической географии мира и образовательных технологий Белорусского государственного университета географического факультета, старший преподаватель.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой физической географии кафедры физической географии мира и образовательных технологий протокол № 1 от 31.08.2015 г.

 Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Я.К. Еловичева

Научно-методической комиссией географического факультета БГУ

(протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г.)

**І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Курс «Геосистемные изменения и устойчивость биосферы» является одной из завершающих учебных дисциплин в подготовке географов с высшим образованием.

Одна из фундаментальных проблем природообустройства, как и природопользования, — как встроиться человеку своей деятельностью в единое природное тело.

Вторая проблема — изучение новых, отсутствовавших в природе, техноприродных систем, познание законов их создания, функционирования, развития и управления ими.

Географам удалось в последние десятилетия построить довольно стройную теорию членения Земли на генетически однородные объекты разной крупности. Было введено понятие геосистема — как пространственно-временной комплекс (полная система) всех компонентов природы, взаимосвязанных и взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое.

Геосистемный подход к природообустройству более полный, чем экосистемный. Разработана иерархия геосистем.

В региональных исследованиях использование геосистемного подхода позволяет более глубоко изучить строение сложных объектов, образованных из более простых, органически связанных между собой. Между природой и общественным человеком нет абсолютного разрыва, так как их объединяют единые биологические, химические и механические процессы. В природе и обществе существуют общие диалектические законы.

Понятие «геосистема» применяется для обозначения самого широкого круга пространственных объектов, природно-территориальных и территориально-производственных комплексов.

Цель курса – обобщение основных положений по изменению геосистем в биосфере и определению ее устойчивости в отношении влияния различных факторов природной среды.

В задачу курса входит рассмотрение геосистемных изменений различного уровня их влияние на системы более низкого ранга, анализ изменений в геосистемах различного ранга методом баланса и моделирования. Курс также затрагивает проблему антропогенного влияния, особенности существования преобразованных систем в биосфере. Неотъемлемой частью курса являются вопросы картографирования динамических систем.

Студент получит знания о геосистемном подходе, приобретет навыки анализа геосистемных изменений в биосфере и изучит методы моделирования природных процессов, усовершенствует навыки картографирования динамических явлений.

Согласно учебному плану на изучение дисциплины отводится 36 часов, из них 26 часов – лекционных, 4 часа – практических и 6 часов УСР. Итоговый контроль знаний осуществляется в форме зачета в 9 семестре.

**II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Название разделов и тем** | **Всего****аудиторных****часов** | **в том числе** |
| **лекций** | **прак-тических** | **УСР** |
|  |  | **36** | **26** | **4** | **6** |
| 1 | Введение | 2 | 2 |  |  |
| 2 | Геосистемные изменения в биосфере | 2 | 2 |  |  |
| 3 | Атмосфера в составе биосферы и связанные с ней геосистемные изменения | 2 | 2 |  |  |
| 4 | Геосистемные изменения в биосфере, связанные с общей циркуляцией вод в Мировом океане | 2 | 2 |  |  |
| 5 | Роль литосферы в геосистемных изменениях биосферы. | 2 | 2 |  |  |
| 6 | Геосистемные изменения в педосфере | 2 | 2 |  |  |
| 7 | Изменённые природные геосистемы в биосфере | 4 | 2 |  | 2 |
| 8 | Балансовые уравнения геосистем. Методы локального геосистемного моделирования | 4 | 2 | 2 |  |
| 9 | Уникальные природные геосистемы в биосфере | 4 | 2 |  | 2 |
| 10 | Природные и преобразованные геосистемы Беларуси | 4 | 2 |  | 2 |
| 11 | Картографирование геосистемных изменений | 4 | 2 | **2** |  |
| 12 | Катастрофические явления в геосистемах и их влияние на биосферу | 2 | 2 |  |  |
| 13 | Биосфера и человек: проблемы взаимодействия | 2 | 2 |  |  |
|  | **Итого** | **36** | **26** | **4** | **6** |

1. Введение

Предмет, цели и задачи курса. Учение о системах. Системный анализ. Понятие геосистема по В.Б. Сочаве (1963 г.). Понимание геосистем в географии XXI века. Свойства, компоненты и элементы геосистем. Геосистемные связи. Эволюция и динамика геосистем. Функционирование геосистем: понятие устойчисти и саморегуляции. Геоэволюционные представления В.И. Вернадского и геосистемный базис их развития.

2. Геосистемные изменения в биосфере

Глобальные изменения биомов суши. Роль биоты в геосистемах. Трансформация фаун млекопитающих. Понятие экотон. Два типа экзогенных преобразований геосистем. Бореальный экотон Русской равнины как природная «быстротекущая» модель глобальных изменений. Система цепных реакций в межкомпонентных связях. Устойчивость в системе параметров биологического круговорота. Механизмы и следствия биотической регуляции. Устойчивые системы в биосфере.

3. Атмосфера в составе биосферы и связанные с ней геосистемные изменения

Проблема озонового экрана. Парниковый эффект. Глобальное изменения климата и его аналоги в геологическом прошлом. Прогноз изменений регионального климата по глобальным климатическим моделям. Эмпирическая имитация климатогенных изменений биологического круговорота. Движущие силы климатогенных сукцессий.

4. Геосистемные изменения в биосфере, связанные с общей циркуляцией вод в Мировом океане

Состояние береговой зоны океана. Современные изменения морских берегов мира. Глобальное потепление климата и его влияние на уровень морей и береговые процессы. Последствия в биосфере в результате естественных и антропогенных изменений в гидросфере (проблема Аральского моря (озера), использование крупных резервов подземных вод (Водоносный горизонт Огаллала, водоснабжение Москвы и Минска), морские «пустыни» и др.). Дельты как индикаторы глобальных и региональных изменений геосистем.

5. Роль литосферы в геосистемных изменениях биосферы

Энергия рельефообразующих процессов земной поверхности. Естественные и антропогенные изменения литосферы. Проблема захоронения радиоактивных и других вредных для здоровья человека и органического мира. Образование антропогенных геохимических провинций на территории Беларуси. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС.

6. Геосистемные изменения в педосфере

Глобальные функции педосферы. Изменение геосистем суши Земли хозяйственной деятельностью человека. Эрозия почв как результат антропогенного изменения геосистем. Глобальные изменения климата и проблемы охраны почв и ландшафтных геосистем.

7. Изменённые природные геосистемы в биосфере

Понятие природно-техногенного комплекса. Классификация измененных геосистем. Функционирование измененных геосистем в географической оболочке. Прогнозирование, моделирование и мониторинг изменённых геосистем.

8. Балансовые уравнения геосистем. Методы локального геосистемного моделирования

Метод анализа, анализ балансовых уравнений геосистем (энергетический баланс, радиационный баланс, водный баланс, биогеохимический баланс). Моносистемные модели Типовые схемы бинарной ординации. Полисистемные модели. Локальная имитация регионального биоклиматического тренда.

9. Уникальные природные геосистемы в биосфере

Каспийское море. Озеро Байкал. Полесье. Мангровые заросли Сундарбан. Девственные влажно-тропические леса Сумарты. Леса юго-востока Бразилии, Большой Барьерный риф. Прибрежные экосистемы, внесенные в Список Всемирного Наследия ЮНЕСКО и др. Проблемы охраны уникальных геосистем мира.

10. Природные и преобразованные геосистемы Беларуси

Роль природных геосистем Беларуси в сохранении региональной и глобальной стабильности геосистем. Проблема сохранения биоразнообразия в биосфере и на территории Беларуси. Использование биологических ресурсов биосферы и на территории Беларуси. Проблема охраны популяций. Преобразованные геосистемы Беларуси: проблемы и прогнозы функционирования. Устойчивость экосистем на территории Беларуси. Среды Беларуси на фоне геосистемных изменений в биосфере. ООПТ Беларуси.

11. Картографирование геосистемных изменений

Динамическая концепция в географии. Способы передачи динамики на картографических изображениях. Источники информации для картографирования динамики геосистем. Преимущества и недостатки космических снимков при картографировании динамики геосистем. Отражение динамики на одной карте или серии карт. Анализ геосистемных изменений на картах.

12. Катастрофические явления в геосистемах и их влияние на биосферу

Предпосылки катастрофических явлений в геосистемах (тектонические, биосферные, атмосферные, гидросферные, антропогенные и др.). Природные и антропогенные катастрофы в геосистемах. Смещение равновесных состояний и их следствия. Способы оценки катастрофических явлений в геосистемах и их прогнозирование.

13. Биосфера и человек: проблемы взаимодействия

Социально-экономические вопросы решения проблем экологической безопасности. Проблемы загрязнения геосфер различного ранга и их влияние на человека. Понятие ноосферы. Функционирование геосистем в условиях ноосферы.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | Количество часов УСР | Формы контролязнаний |
| Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия  | Лабораторныезанятия | Иное |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 |  | 9 |
|  | **Геосистемные изменения и устойчивость биосферы** | **36** | **4** |  |  |  | **6** |  |
|  |  |
| 1 | **Введение.** Предмет, цели и задачи курса. Учение о системах. Системный анализ. Понятие геосистема по В.Б. Сочаве (1963 г.). Понимание геосистем в географии XXI века. Свойства, компоненты и элементы геосистем. Геосистемные связи. Эволюция и динамика геосистем. Функционирование геосистем: понятие устойчисти и саморегуляции. Геоэволюционные представления В.И. Вернадского и геосистемный базис их развития. | **2** |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Геосистемные изменения в биосфере. Глобальные изменения биомов суши. Роль биоты в геосистемах. Трансформация фаун млекопитающих. Понятие экотон. Два типа экзогенных преобразований геосистем. Бореальный экотон Русской равнины как природная «быстротекущая» модель глобальных изменений. Система цепных реакций в межкомпонентных связях. Устойчивость в системе параметров биологического круговорота. Механизмы и следствия биотической регуляции. Устойчивые системы в биосфере. | **2** |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Атмосфера в составе биосферы и связанные с ней геосистемные изменения. Проблема озонового экрана. Парниковый эффект. Глобальное изменения климата и его аналоги в геологическом прошлом. Прогноз изменений регионального климата по глобальным климатическим моделям. Эмпирическая имитация климатогенных изменений биологического круговорота. Движущие силы климатогенных сукцессий. | **2** |  |  |  |  |  | Опрос |
| 4 | Геосистемные изменения в биосфере, связанные с общей циркуляцией вод в Мировом океане. Состояние береговой зоны океана. Современные изменения морских берегов мира. Глобальное потепление климата и его влияние на уровень морей и береговые процессы. Последствия в биосфере в результате естественных и антропогенных изменений в гидросфере (проблема Аральского моря (озера), использование крупных резервов подземных вод (Водоносный горизонт Огаллала, водоснабжение Москвы и Минска), морские «пустыни» и др.). Дельты как индикаторы глобальных и региональных изменений геосистем. | **2** |  |  |  |  |  | Контр. опрос |
| 5 | Роль литосферы в геосистемных изменениях биосферы. Энергия рельефообразующих процессов земной поверхности. Естественные и антропогенные изменения литосферы. Проблема захоронения радиоактивных и других вредных для здоровья человека и органического мира. Образование антропогенных геохимических провинций на территории Беларуси. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС. | **2** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Геосистемные изменения в педосфере. Глобальные функции педосферы. Изменение геосистем суши Земли хозяйственной деятельностью человека. Эрозия почв как результат антропогенного изменения геосистем. Глобальные изменения климата и проблемы охраны почв и ландшафтных геосистем. | **2** |  |  |  |  |  | . |
| **7** | Изменённые природные геосистемы в биосфере. Понятие природно-техногенного комплекса. Классификация измененных геосистем. Функционирование измененных геосистем в географической оболочке. Прогнозирование, моделирование и мониторинг изменённых геосистем. | **2** |  |  |  |  | 2 | Проверка КСР контр.опрос |
| 8 | Балансовые уравнения геосистем. Методы локального геосистемного моделирования. Метод анализа, анализ балансовых уравнений геосистем (энергетический баланс, радиационный баланс, водный баланс, биогеохимический баланс). Моносистемные модели Типовые схемы бинарной ординации. Полисистемные модели. Локальная имитация регионального биоклиматического тренда. | **2** | **2** |  |  |  |  | Проверкапракт.раб |
| 9 | Уникальные природные геосистемы в биосфере. Каспийское море. Озеро Байкал. Полесье. Мангровые заросли Сундарбан. Девственные влажно-тропические леса Сумарты. Леса юго-востока Бразилии, Большой Барьерный риф. Прибрежные экосистемы, внесенные в Список Всемирного Наследия ЮНЕСКО и др. Проблемы охраны уникальных геосистем мира. | **2** |  |  |  |  | 2 | Проверка КСР контр.опрос. |
| 10 | Природные и преобразованные геосистемы Беларуси. Роль природных геосистем Беларуси в сохранении региональной и глобальной стабильности геосистем. Проблема сохранения биоразнообразия в биосфере и на территории Беларуси. Использование биологических ресурсов биосферы и на территории Беларуси. Проблема охраны популяций. Преобразованные геосистемы Беларуси: проблемы и прогнозы функционирования. Устойчивость экосистем на территории Беларуси. Среды Беларуси на фоне геосистемных изменений в биосфере. ООПТ Беларуси. | **2** |  |  |  |  | 2 | Проверка КСР контр.опрос |
| 11 | Картографирование геосистемных изменений. Динамическая концепция в географии. Способы передачи динамики на картографических изображениях. Источники информации для картографирования динамики геосистем. Преимущества и недостатки космических снимков при картографировании динамики геосистем. Отражение динамики на одной карте или серии карт. Анализ геосистемных изменений на картах. | **2** | **2** |  |  |  |  | Проверкапракт.раб. |
| 12 | Катастрофические явления в геосистемах и их влияние на биосферу. Предпосылки катастрофических явлений в геосистемах (тектонические, биосферные, атмосферные, гидросферные, антропогенные и др.). Природные и антропогенные катастрофы в геосистемах. Смещение равновесных состояний и их следствия. Способы оценки катастрофических явлений в геосистемах и их прогнозирование. | **2** |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Биосфера и человек: проблемы взаимодействия. Социально-экономические вопросы решения проблем экологической безопасности. Проблемы загрязнения геосфер различного ранга и их влияние на человека. Понятие ноосферы. Функционирование геосистем в условиях ноосферы. | **2** |  |  |  |  |  |  |
|  | **Всего**  | **36** | **4** |  |  |  | **6** |  |

**IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Литература**

Основная

1. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. – Спб, 2002. – 144 с.
2. Букварева Е.Н., Алещенко Г.М. Принцип оптимального разнообразия биосистем // Успехи современной биологии. 2005. Т. 125. Вып.4. С.337-348.
3. География и мониторинг биоразнообразия //Сохранение биоразнообразия» - Мн.: Изд-во НУМЦ, 2002. – 438 с.
4. География, общество, окружающая среда. Том I: Структура, динамика и эволюция геосистем/ Под ред. Проф. В.Н. Конищева и проф. Г.А. Сафьянова. М.: «Издательский Дом «Городец»», 2004. - 672 с.
5. Глобальная экологическая перспектива 3. Прошлое, настоящее и перспективы на будущее. (Global Environment Outlook 3. Past, present and future perspectives) Earthscan Publications Ltd London & Sterling, 2002, United Nations Environment Programme. ([http://www.unep.org/geo/geo3/ russian/pdf.htm](http://www.unep.org/geo/geo3/%20russian/pdf.htm)).
6. Горшков С.П. Стихийные бедствия, природа и человек. // Природопользование и устойчивое развитие. Мировые экосистемы и проблемы России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2006. С.106-134.
7. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях. Ред. Ю.П. Алтухов. М.: Наука. 2004. 619 с.
8. Ежегодник «Глобальная экологическая перспектива» 2006. Обзор изменений состояния окружающей среды. ЮНЕП. 2006. ([http://www.unep.org/geo/ yearbook/yb2006/index.asp](http://www.unep.org/geo/%20yearbook/yb2006/index.asp)).
9. Залиханов М.Ч., Лосев К.С., Шелехов А.М. Естественные экосистемы – важнейший природный ресурс человечества // Вестник РАН. 2006. Т. 76. № 7. С. 612-614.
10. Изменение климата, 2001 г. Обобщенный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Женева, Швейцария.2001. 220 с. (<http://www.ipcc.ch/pub/syrrussian.htm>).
11. Коломыц Э.Г. Локальные механизмы глобальных изменений природных экосистем/Э.Г. Коломыц; отв. Ред. Г.С. Розенберг; Ин-т экологии Волж. Бассейна РАН; Ин-т фундам. Проблем биологии РАН. – М.: Наука, 2008. – 427 с.
12. Конвенция о биологическом разнообразии. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-14 июля 1992 года. (http://www.un.org/russian/documen/convents/biodiv.htm).
13. Красная книга Республики Беларусь. Том Животные, Том Растения. Минск: «Беларуская энциклопедия им. Петруся Бровки». 2006 г. (<http://redbook>. minpriroda.gov.by/).
14. Оценка экосистем на пороге тысячелетия, 2005 г., Экосистемы и благосостояние человека: Биоразнообразие. Институт мировых ресурсов, Вашингтон, округ Колумбия. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Wellbeing: Biodiversity Synthesis.World Resources Institute, Washington, DC. ([http://www.maweb.org/en/Reports.aspx#](http://www.maweb.org/en/Reports.aspx); http://www.millenniumassessment.org/en/Reports.aspx#).
15. Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия /Пер. с англ. О.С. Якименко, О.А.Зиновьевой. М.: Издательство Нучного и учебно-методического центра. 2002. 256 с.
16. Современные глобальные изменения природной среды. В 2-х томах. Т.2. – М.: Научный мир, 2006. – 776 с.
17. Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука. 2005. 309 с.
18. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 624 с. (Классический университетский учебник).
19. Чернов Ю.И. Видовое разнообразие и компенсационные явления в сообществах и биотических системах // Зоологический журнал. 2005. Т. 84. №10. С. 1221-1238.
20. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 10th Session of Working Group I of the IPCC, Paris, February 2007. ([http://www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch/)).
21. Costanza R., d’Arge R., de Groot R., Farberk S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O’Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world’s ecosystem services and natural capital // Nature. 1997. V. 387. P.253–260.
22. Daily G.C. What are Ecosystem Services?// Nature services: societal dependence on natural ecosystems. Ed. G.C. Daily. Island Press.1997. P.1-11.
23. Global Biodiversity Outlook 1. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal. 2001. ([http://www.biodiv.org/gbo1/gbo-pdf.asp#](http://www.biodiv.org/gbo1/gbo-pdf.asp)).
24. Global Biodiversity Outlook 2. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal. 2006. (<http://www.biodiv.org/gbo2/default.shtml>).
25. Hector A., Joshi J., Lawler S.P., Spehn E.M., Wilby A. Conservation implications of the link between biodiversity and ecosystem functioning // Oecologia. 2001. V.129. P.624-628.
26. Lawler S.P., Armesto J.J., Kareiva P. How relevant to conservation are studies linking biodiversity and ecosystem functioning? // Kinzig A.P., Pacala S.W., Tilman D. (ed.). The Functional Consequences of Biodiversity: Empirical Progress and Theoretical Extensions. Princeton University Press. 2001. P. 294-313.
27. Living planet report 2006. WWF–World Wide Fund For Nature, Gland, Switzerland. 2006. Живая Планета 2006. Русское издание. Всемирный фонд дикой природы (WWF), Москва, Россия, 2006. ([http://www.panda.org/news \_facts/publications/living\_planet\_report/lp\_2006/index.cfm](http://www.panda.org/news%20_facts/publications/living_planet_report/lp_2006/index.cfm); <http://www.footprintnetwork.org/newsletters/gfn_blast_0610.html>).
28. Loreau M., Downing A., Emmerson M. et al. A new look at the relationship between diversity and stability // Loreau M., Naeem S., Inhausti P.(ed.). Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives. Oxford University Press. 2002. P.79-91.
29. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis. Island Press, Washington, DC. 2005. ([http://www.maweb.org/en/Reports.aspx#](http://www.maweb.org/en/Reports.aspx); http://www.millenniumassessment.org/en/Reports.aspx#).
30. Naeem S., Hakansson K., Lawton J.H., Crawley M.J., Thompson L.J. Biodiversity and plant productivity in a model assemblage of plant species // Oikos. 1996. V.76. P. 259–64.
31. Naeem S., Loreau M., Inchausti P. Biodiversity and ecosystem functioning: the emergence of a sysnthetic ecological framework // Loreau M., Naeem S., Inhausti P.(ed.). Biodiversity and ecosystem functioning: synthesis and perspectives. Oxford University Press. 2002. P. 3-11.
32. Schlapfer F., Schmid B. Ecosystem effects of biodiversity: a classification of hypotheses and exploration of empirical results // Ecological Applications. 1999. Vol. 9. No. 3. P. 893-912.
33. Schwartz, M.W., Brigham, C.A., Hoeksema, J.D., Lyons, K.G., Mills, M.H., van Mantgem, P.J. Linking biodiversity to ecosystem function: implications for conservation biology // Oecologia. 2000. V. 122. P. 297-305.
34. Spehn E.M., Hector A., Joshi J. et al. Ecosystem effects of biodiversity manipulations in European grasslands // Ecological Monographs. 2005. V.75. P. 37–63.
35. Srivastava D.S. The role of conservation in expanding biodiversity research // Oikos. 2002. V.98. P. 351-360.
36. Symstad A.J., Chapin III F.S., Wall D.H. et al. Long-term and large-scale perspectives on the relationship between biodiversity and ecosystem functioning // BioScience. 2003. V. 53. P. 89-98.
37. The Johannesburg Declaration on Sustainable Development. 2002. (<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POI_PD.htm>).
38. Tilman D. Causes, consequences and ethics of biodiversity // Nature. 2000. V.405. P. 208-211.
39. Tilman D. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles // Ecology. 1999. V. 80. P.1455–1474.
40. Tilman D., Knops J., Wedin D., Reich P. Experimental and observational studies of diversity, productivity and stability // Kinzig A.P., Pacala S.W., Tilman D. (ed.). The Functional Consequences of Biodiversity: Empirical Progress and Theoretical Extensions. Princeton University Press. 2001. P. 42-70.
41. Walter K. M., Zimov S. A. , Chanton J. P. , Verbyla D. , Chapin III F. S. [Methane bubbling from Siberian thaw lakes as a positive feedback to climate warming](http://www.nature.com/nature/journal/v443/n7107/abs/nature05040.html) // Nature. 2006. V. 443. P. 71-75.
42. Yachi S., Loreau M. Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: the insurance hypothesis // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1999. V.96. P.1463–1468.

Дополнительная

1. Алимов А.Ф. Роль биологического разнообразия в экосистемах // Вестник РАН. 2007. Т. 76. № 11. С. 989-994.
2. Вернадский В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. – М. : Мысль, 1967. – 376 с.
3. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста / В.И. Вернадский. – М. : Наука, 1988. – 520 с.
4. Коробкин В.И., Передельский Л.В.. Экология. - Ростов на Дону: ФЕНИКС. 2005.
5. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Беларусь. Мн: РУП «БелНИЦ Экология», 2005. – 108 с.
6. Природная среды Беларуси: монография /под ред. В.Ф.Логинова; НАН Беларуси. ИПИПРЭ. Минск: РЩЩЩЩ «БИП-С», 2002. – 424 с.
7. Савицкий Б.П. Млекопитающие Беларуси. Мн.: Изд. Центр БГУ, 2005, - 319 с.
8. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень (за 1991-2008 гг.) / Под ред. В.Ф.Логинова. – Мн., 1992-2009
9. Структура географической среды и ландшафтное разнообразие Беларуси: монография /под науч. Ред. И.И. Пирожника, Г.И. Марцинкевич. - Минск, 2007.-252 с.
10. Шилов И.А. Экология. – М. Высшая школа, 2007.

Приложение

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Учебная дисциплина «Геосистемные изменения и устойчивость биосферы» предполагает следующие формы диагностики компетенции во время промежуточного и итогового контроля:

- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;

- модульный подход при построении практический и контролируемых работ;

- зачет.

Применение модульно-рейтинговой системы оценки знаний во время изучения дисциплины позволяет разделить учебный материал на несколько модулей, по каждому модульному компоненту планируется комплекс мероприятий по контролю знаний студентов.

В качестве модулей рекомендуются:

* геосистемные изменения компонентов географической оболочки, связанных с биосферой;
* уникальные геосистемы мира и Беларуси;
* картографрования динамических явлений геосистем;
* катастрофические явления в геосистемах, биосфера и человек.

Модули предусматривают практические работы и УСР, которые рекомендуется учитывать при выставлении итоговой оценки. Для текущего контроля возможно использование тестовых заданий на усмотрение преподавателя.

рекомендуемый перечень практических занятий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название темы | Название вопросов, которые изучаются на занятии | Занятия (часы)  | Использование наглядных и методических пособий | Формаконтролязнаний |
| Балансовые уравнения геосистем. | Методы локального геосистемного моделиро-вания. Метод анализа, анализ балансовых уравнений геосистем (энергетический баланс, радиационный баланс, водный баланс, биогеохимический баланс). Составление уравнений для разноранговых геосистем. Создание модели. Моносистемные модели Типовые схемы бинарной ординации. Полисистемные модели. Локальная имитация регионального биоклима-тического тренда. | 2 | Видеоролики. Обучающие фильмы или программы. Примеры 3D моделей или программные аналоги | Проверкапрактических работ |
| Картографирование геосистем-ных изменений. | Способы и методы картографирования. Источники информации для картографирования динамики геосистем. Преимущества и недостатки космических снимков при картографировании динамики геосистем. Анализ геосистемных изменений на картах. | 2 | Карты. Серии карт одного природного явления. Космоснимки.Атласы (разных лет выпуска). Полевые материалы (или учебные аналоги) | Проверкапрактических работ |

рекомендуемый перечень заданий УСР

Тема: Изменённые природные геосистемы в биосфере.

* + - 1. Выбрать две разноранговые изменённые геосистемы.
			2. Показать функционирование геосистемы и влияние на различные компоненты географической оболочки, особо выделить влияние на биосферу. Материал представить в виде блок-схемы.
			3. Проанализировать мониторинговые данные и спрогнозировать изменения как самой геосистемы, так и изменения в воздействии на компоненты окружающей среды.

Тема: Уникальные природные геосистемы в биосфере.

Дайте общую характеристику уникальным природным объектам ЮНЕСКО, расположенным на территории Африки (Кения, Танзания, Уганда и др.).

2. Дайте общую характеристику уникальным природным объектам ЮНЕСКО, расположенным на территории Индии.

3. Дайте общую характеристику уникальным природным объектам ЮНЕСКО, расположенным на территории Европы (Румыния, Польша, Италия, Великобритания, Литва и др.).

4. Почему на территории Европы так мало объектов природного наследия ЮНЕСКО?

5. Дайте сравнительную характеристику распределения объектов природного наследия ЮНЕСКО по территории разных стран. Существуют ли какие-либо закономерности или особенности?

6. Каковы перспективы развития Списка объектов всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО?

7. Что означает категория «Объект Всемирного наследия в опасности»? Приведите примеры.

8. Обеспечивает ли статус объекта всемирного наследия сохранность той или иной территории (объекта, геосистемы)?

9. Какие природные объекты на территории Беларуси включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО? Где он расположен, в чем состоит его природная уникальность?

10. Дайте общую характеристику уникальным природным объектам ЮНЕСКО, расположенным на территории России.

11. Опишите природную уникальность объекта «Озеро Байкал» и существующие угрозы сохранности территорий.

12. Опишите природную уникальность объекта «Западный Кавказ» и существующие угрозы сохранности территорий.

13. Какие угрозы существуют для объектов природного наследия ЮНЕСКО в России? Приведите примеры.

14. Приведите примеры альтернативных путей развития территорий, исключенных из хозяйственной деятельности и включенных в Список природного наследия ЮНЕСКО (например, Убсунурская котловина).

15. Какие обязанности на государство налагает статус объекта Всемирного наследия?

Тема: Природные и преобразованные геосистемы Беларуси.

* + - 1. Укажите роль природных геосистем Беларуси в сохранении региональной и глобальной стабильности геосистем на разных уровнях (выбрать ООПТ Беларуси).
			2. Рассмотрите проблемы сохранения биоразнообразия в биосфере и на территории Беларуси. Представьте в виде блок-диаграммы использование биологических ресурсов биосферы и на территории Беларуси.
			3. Проанализируйте проблемы охраны популяций.

V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

 УВО «ГЕОСИСТЕМНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ БИОСФЕРЫ»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Названиедисциплины,с которойтребуется согласование | Названиекафедры | Предложенияоб изменениях в содержании учебной программыпо изучаемой учебнойдисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
| Палеогеография  | Физической географии мира и образовательных технологий | нет |  |
|  |  |  |  |

VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

УВО «ГЕОСИСТЕМНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ БИОСФЕРЫ»

на \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№пп | Дополнения и изменения | Основание |
|  |  |  |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(протокол № от 201\_\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

д.г.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_Я.К. Еловичева\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

д. г. н., доцент\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Л. Иванов

тр