

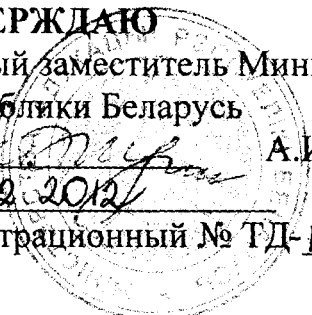
Министерство образования Республики Беларусь  
Учебно-методическое объединение по экологическому образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

 А.И. Жук

11.12.2012  
Регистрационный № ТД-Н.053/тип.



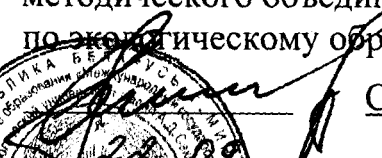
**ЭКОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВ**

Типовая учебная программа  
для высших учебных заведений по специальности  
1-33 01 02 Геоэкология

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического объединения по экологическому образованию

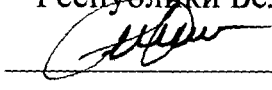


 С.П. Кундас

20.11

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего и среднего специального образования Министерства образования Республики Беларусь

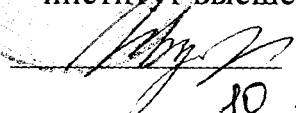


С.И. Романюк

11.12.2012

Проректор по учебной и воспитательной работе  
Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»

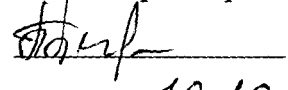




В.И. Шупляк

10.10.2012

Эксперт-нормоконтролер

 Н. Старченко

10.10.2012

Минск 2012

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

В.А. Бакарасов, доцент кафедры географической экологии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент;

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра физической географии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

М.И. Струк, ведущий научный сотрудник Государственного научного учреждения «Институт природопользования» Национальной академии наук Беларуси, кандидат географических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой географической экологии географического факультета Белорусского государственного университета  
(протокол № 6 от 15.12.2010 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета  
(протокол № 2 от 21.02.2011 г.);

Научно-методическим советом по специальности 1-33 01 02 «Геоэкология»  
Учебно-методического объединения по экологическому образованию  
(протокол № 4 от 20.12.2010 г.).

Ответственный за выпуск: В.А. Бакарасов

## І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Экология ландшафтов – это активно развивающаяся интегральная отрасль науки, образовавшаяся на стыке географии и экологии. В своих исследованиях она активно использует геосистемный и экосистемный подходы, а также характеризуется широким охватом явлений и процессов, свойственных как самой природе, так и обусловленных взаимодействием с нею человеческого общества. Для экологии ландшафтов характерно значительное внимание к влиянию на современные ландшафты внешних, особенно антропогенных факторов.

Дисциплина «Экология ландшафтов» базируется на знании природных процессов, рассматриваемых в дисциплинах «Ландшафтоведение», «Геоэкология», «Методы геоэкологических исследований».

Учебная дисциплина «Экология ландшафтов» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-33 01 02 «Геоэкология».

Цель изучения дисциплины: дать студентам сведения об экологических особенностях структурно-функциональной организации природных и природно-антропогенных ландшафтов.

Задачи дисциплины: научить студентов применять теоретико-методологические подходы и методические приемы экологии ландшафтов при анализе функционирования, динамики и устойчивости современных ландшафтов, умело и эффективно использовать полученные знания для оптимизации системы «природная среда – человеческое общество».

Выпускник должен:

**знать:**

- теоретико-методологические положения экологии ландшафтов;
- закономерности организации и пространственно-временной динамики ландшафтов, их устойчивости к внешним воздействиям;
- геофизические, геохимические и экологические особенности функционирования ландшафтов;
- основные экологические функции ландшафтов;

**уметь:**

- выявлять проблемы, связанные с трансформацией вещества и энергии в ландшафтах;
- определять параметры, характеризующие экологическое состояние ландшафтов;
- анализировать и оценивать экологическое состояние ландшафтов.

При изучении дисциплины используется модульный принцип организации занятий. В логической последовательности студенты изучают историю становления экологии ландшафтов, ее важнейшие теоретические и методологические аспекты, геофизические, геохимические и динамические процессы в ландшафтах, их устойчивость к внешним воздействиям, экологические функции ландшафтов и основные направления современных прикладных

ландшафтно-экологических исследований. Степень освоенности каждого из модулей диагностируется при помощи вопросов для самоконтроля, устного опроса, тестовых заданий, письменных контрольных работ.

С целью активизации познавательной деятельности студентов используются методы проблемного изложения материала, вариативные задания, методы проектов и работы в малых группах, научные дискуссии.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины включает широкое применение современных информационных технологий, компьютерных презентаций и ориентировано на освоение студентом основ ландшафтно-экологической деятельности по оптимальному обустройству территории, самостоятельности в принятии природоохранных решений, умение работать с научной литературой и справочно-статистическими материалами.

При изучении дисциплины «Экология ландшафтов» используются контролируемая и управляемая формы самостоятельной работы студентов. Контролируемую самостоятельную работу рекомендуется проводить в виде выполнения индивидуальных заданий под контролем преподавателя в аудитории. Управляемая самостоятельная работа проводится в виде подготовки компьютерных презентаций, рефератов по индивидуальным заданиям тематических модулей с консультацией преподавателя.

На дисциплину «Экология ландшафтов» отводится всего 166 часов, из них 68 аудиторских часов, в том числе 44 ч. – лекционных, 20 ч. – практических занятий, 4 ч – семинарских занятий. Рекомендуется завершать изучение дисциплины экзаменом.

## II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Название разделов и тем	Всего аудитор- ных часов	в том числе		
			лекций	семи- нарских	практиче- ских
<b>1.</b>	<b>Введение. Экология ландшафтов: история становления и общие сведения</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–
<b>2.</b>	<b>Теоретические и методологические аспекты экологии ландшафтов</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
2.1.	Концептуальные основы экологии ландшафтов	2	2	–	–
2.2.	Вертикальная структура ландшафтов	2	2	–	–
2.3.	Ландшафтные территориальные структуры	6	2	2	2
2.4.	Границы ландшафтов	2	2	–	–
<b>3.</b>	<b>Геофизические процессы в ландшафтах</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	–	<b>6</b>
3.1.	Энергетические особенности ландшафтов	6	4	–	2
3.2.	Влагооборот в ландшафтах	4	2	–	2
3.3.	Продукционный процесс в ландшафтах	4	2	–	2
<b>4.</b>	<b>Геохимические процессы в ландшафтах</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	–	<b>6</b>
4.1.	Химические элементы в ландшафтах	2	2	–	–
4.2.	Абиогенная миграция химических элементов в ландшафтах	6	4	–	2
4.3.	Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах	6	2	–	4
4.4.	Ландшафтно-геохимические барьеры	2	2	–	–
4.5.	Геохимическая клас-	2	2	–	–

	сификация ландшафтов				
<b>5.</b>	<b>Динамические процессы в ландшафтах</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>4</b>
5.1.	Динамика и эволюция ландшафтов	2	2	–	–
5.2.	Цепные реакции в ландшафтах	2	2	–	–
5.3.	Устойчивость ландшафтов	6	2	–	4
<b>6.</b>	<b>Экологические функции ландшафтов</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>7.</b>	<b>Прикладные аспекты экологии ландшафтов</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
7.1.	Ландшафтно-экологическое нормирование антропогенных нагрузок на геосистемы	2	2	–	–
7.2.	Концепция природно-технических (геотехнических) систем	6	2	2	2
7.3.	Ландшафтно-экологические принципы проектирования объектов природопользования	2	2	–	–
	<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>20</b>

### III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### 1. ВВЕДЕНИЕ. ЭКОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВ: ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

История развития экологии ландшафтов как научной и учебной дисциплины. Исторические и методологические предпосылки возникновения экологии ландшафтов. Становление и основные этапы развития экологии ландшафтов. Современный этап в развитии экологии ландшафтов. Международная ассоциация ландшафтной экологии и ее роль в развитии экологии ландшафтов. Экология ландшафтов в странах Европы, Северной Америки, СНГ и в Республике Беларусь. Определение экологии ландшафтов. Объект и предмет изучения экологии ландшафтов. Цель и основные задачи экологии ландшафтов. Основные проблемные области экологии ландшафтов. Приоритетные направления в развитии современной экологии ландшафтов. Место экологии ландшафтов в системе наук. Практическое значение экологии ландшафтов.

#### 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ЛАНДШАФТОВ

##### 2.1. Концептуальные основы экологии ландшафтов

Концептуально-методологические аспекты экологии ландшафтов. Принципы системного познания мира. Общенаучные представления о системах. Становление концепции геосистем. Геосистемный подход в экологии ландшафтов. Понятие природный территориальный комплекс, природная геосистема, природно-антропогенная геосистема. Экологический подход и концепция экосистемы. Содержание понятия экосистема. Понятие биогеоценоз и его содержание. Соотношение понятий ландшафт, геосистема, экосистема, биогеоценоз и их экологическая специфика. Взаимосвязь ландшафтного и экологического подходов в научных исследованиях. Интеграция ландшафтного и экологического подходов. Особенности ландшафтно-экологического подхода.

##### 2.2. Вертикальная структура ландшафтов

Понятие вертикальной структуры ландшафта. Элементы вертикальной структуры ландшафта. Концепция множественности вертикальных структур ландшафта. Основные способы разделения вертикальной структуры ландшафта. Геокомпонентный подход к выделению вертикальной структуры ландшафта. Геокомпонентные подсистемы: геома, биота, биокосная подсистемы и их экологические функции. Вещественно-фазовый (геомассовый) способ разделения вертикальной структуры ландшафта. Понятие геомассы как элементарной структурно-функциональной части ландшафта. Способы

выделения геомасс. Основные отличия геомасс от природных компонентов ландшафта. Классификация геомасс. Основные свойства геомасс. Особенности структуры и функциональная роль геомасс. Динамика геомасс. Пространственно-объемный (геогоризонтный) способ выделения вертикальной структуры ландшафта. Определение понятия геогоризонт. Основные отличия геогоризонтов ландшафта от ярусов растительности, генетических горизонтов почв и биогеогоризонтов. Основные свойства геогоризонтов. Методика выделения геогоризонтов. Классификация и динамика геогоризонтов (инвариантные, квазиинвариантные и мобильные геогоризонты). Использование концепции множественности вертикальных структур ландшафта в прикладных целях.

### 2.3. Ландшафтные территориальные структуры

Понятие ландшафтной территориальной структуры. Основные уровни территориальной организации ландшафтов. Их пространственно-временные масштабы. Множественность системообразующих отношений между ландшафтами. Концепция полиструктурности ландшафтно-географического пространства. Основные типы ландшафтных территориальных структур. Генетико-морфологическая ландшафтная структура. Парагенетические ландшафтные структуры. Ландшафтные катены. Ландшафтные экотоны. Ландшафтно-географические поля. Нуклеарные геосистемы (ландшафтные хо-рионы). Бассейновая ландшафтная структура. Барьерные ландшафтные структуры. Биоцентрично-сетевая ландшафтная структура. Способы описания и картографирования ландшафтных территориальных структур. Ландшафтные территориальные структуры и оптимизация современного природопользования.

### 2.4. Границы ландшафтов

Общие представления о географических границах. Понятие граница ландшафта. Ландшафтные границы как объект ландшафтно-экологического исследования. Природные и антропогенные факторы причинности ландшафтных границ. Горизонтальные границы ландшафтов. Методы выявления горизонтальных границ ландшафтов. Основные свойства ландшафтных границ. Способы их оценивания и картографического изображения. Ландшафтная граница как аналог перехода ландшафтов через критические состояния в пространстве. Основные типы горизонтальных границ ландшафтов. Экологические функции ландшафтных границ. Вертикальные границы ландшафта. Основные подходы к выделению вертикальных границ ландшафтов. Верхняя граница ландшафта. Нижняя граница ландшафта. Количественные приемы анализа ландшафтных границ. Способы картографического изображения ландшафтных границ. Ландшафтные границы и оптимизация природопользования.



### 3. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЛАНДШАФТАХ

#### 3.1. Энергетические особенности ландшафтов

Геофизический подход в экологии ландшафтов. Основные источники энергии и тепла в ландшафтах. Пути ввода энергии в ландшафт. Экологическое значение энергии в ландшафте. Виды энергии в ландшафтах. Трансформация солнечной энергии в ландшафтах. Суммарная радиация и радиационный баланс зональных ландшафтов. Суммарная радиация в условиях горного рельефа. Пропускание и поглощение суммарной радиации. Тепловой баланс ландшафтов. Трансформация солнечной энергии в биогенном компоненте ландшафта. Трансформация солнечной энергии в других компонентах ландшафта. Трансформация гравитационной энергии в ландшафтах. Другие виды энергии в ландшафтах. Радиационные условия и тепловые особенности основных типов ландшафтов Земли. Антропогенные воздействия на радиационный и тепловой баланс ландшафтов. Радиационные и тепловые особенности ландшафтов Беларуси.

#### 3.2. Влагооборот в ландшафтах

Понятия влагооборота и влагообеспеченности ландшафтов. Экологические и геофизические функции воды в ландшафтах. Общая схема влагооборота в ландшафте. Водный баланс ландшафта и его структура. Воднофизические свойства почвы и грунтов. Осадки и их перехват растительностью. Поверхностный сток в ландшафтах. Перенос влаги в подземной части ландшафта. Испарение и транспирация в ландшафте. Расход воды на фотосинтез в ландшафте. Особенности влагооборота в основных типах ландшафтов. Антропогенная трансформация влагооборота в ландшафтах. Снежный покров и зимний режим ландшафтов. Экологические и геофизические функции снежного покрова. Снежный покров и его роль в дифференциации ландшафтов регионального и локального уровня.

#### 3.3. Продукционный процесс в ландшафтах

Продуцирование органического вещества в ландшафтах. Составляющие продукционного процесса в ландшафте: процесс фотосинтеза, дыхание растений, транспирация. Индекс листовой поверхности и его связь с величинами радиационного баланса растительных сообществ. Эффективность использования поглощенной фотосинтетически активной радиации (ФАР) при формировании продукции растительности. Первичная валовая и чистая продукция ландшафтов. Дыхание растений как составная часть продукционного процесса. Значение транспирации в жизни растений и продуктивности ландшафтов. Расход воды на транспирацию в зависимости от абиотических компонентов ландшафта и характера фитоценоза. Продуктивность растительности как экологический показатель состояния ландшафтов. Зональные особен-

ности продуктивности природных ландшафтов. Запасы фитомассы и распределение первичной продукции растительности по природным зонам и основным типам ландшафтов.

## 4. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЛАНДШАФТАХ

### 4.1. Химические элементы в ландшафтах

Геохимический подход в экологии ландшафтов. Общие закономерности распространения и содержания химических элементов в ландшафтах. Формы нахождения химических элементов в ландшафтах. Основные (типomorphicные), редкие и рассеянные химические элементы в ландшафтах. Понятие о кларках химических элементов. Роль кларка в концентрации, рассеивании и миграции химических элементов в ландшафтах. Кларки концентрации и рассеяния химического элемента в ландшафтах. Пространственно-временная изменчивость кларков в ландшафтах. Геохимическая неоднородность природных зон и зональных ландшафтов. Распространенность и содержание химических элементов в ландшафтах Беларуси.

### 4.2. Абиогенная миграция химических элементов в ландшафтах

Понятие о миграции химических элементов в ландшафтах. Внутренние и внешние факторы миграции. Виды миграции химических элементов: абиогенная, биогенная и техногенная миграция. Радиальная и латеральная форма миграции химических элементов. Абиогенная (механическая, водная и воздушная) миграция химических элементов в ландшафтах. Геохимическая особенность водной, воздушной и механической миграции химических элементов в зональных и азональных ландшафтах. Геохимические показатели, характеризующие абиогенную миграцию химических элементов в ландшафтах. Геохимические особенности абиогенной миграции химических элементов в ландшафтах Беларуси.

### 4.3. Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах

Биогенное вещество в ландшафтах. Биогеохимическая деятельность организмов в ландшафтах. Влияние организмов на химический состав ландшафтов. Рассеяние и концентрация химических элементов в биоте ландшафтов. Зональность биогеохимических процессов. Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах. Особенности биогенной миграции химических элементов в зональных и азональных ландшафтах. Геохимические показатели, характеризующие биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах. Геохимическая специфика биогенной миграции химических элементов в ландшафтах Беларуси.

#### 4.4. Ландшафтно-геохимические барьеры

Понятие ландшафтно-геохимического барьера. Основные принципы классификации ландшафтно-геохимических барьеров. Классификация ландшафтно-геохимических барьеров по направлению миграционного потока: радиальные и латеральные; по способу переноса вещества: диффузные и инфильтрационные; по ширине (мощности) ландшафтно-геохимического барьера: макро-, мезо- и микробарьеры; по изменению типов миграции химических элементов: природные (механические, физико-химические, биогеохимические) и техногенные. Классификация физико-химических барьеров: кислородный (окислительный), сероводородный, глеевый, щелочной, кислый, нейтральный (кальциевый), испарительный, сорбционный, термодинамический, сульфатный. Количественные характеристики ландшафтно-геохимических барьеров. Ландшафтно-геохимические барьеры Республики Беларусь. Прикладное значение ландшафтно-геохимических барьеров. Роль ландшафтно-геохимических барьеров в концентрации химических элементов, охране и оптимизации ландшафтов.

#### 4.5. Геохимическая классификация ландшафтов

Общие принципы и подходы к геохимической классификации ландшафтов. Разделение геохимических ландшафтов по циклам выветривания. Ортоэлювиальные, параэлювиальные, неозэлювиальные геохимические ландшафты и их характеристика. Разделение ландшафтов по условиям миграции химических элементов. Элювиальные, супераквальные (надводные) и субаквальные (подводные) ландшафты и их характеристика. Ландшафтно-геохимические системы. Элементарные ландшафтно-геохимические системы и критерии их выделения. Каскадные ландшафтно-геохимические системы. Открытые и замкнутые ландшафтно-геохимические системы. Ландшафтно-геохимические арены. Каскадные ландшафтно-геохимические системы рассеяния. Природные и техногенные геохимически аномальные ландшафты. Межбарьерные геохимические ландшафты.

### 5. ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЛАНДШАФТАХ

#### 5.1. Динамика и эволюция ландшафтов

Фактор времени в экологии ландшафтов. Понятие динамики ландшафтов. Состояние природных ландшафтов. Инвариантное состояние ландшафтов. Динамика ландшафта как смена состояний. Природные ритмы ландшафтов. Иерархия и характерные времена ритмов. Динамические тренды ландшафтов. Основные закономерности функциональной динамики ландшафтов. Суточная и сезонная динамика ландшафтов. Многолетняя динамика ландшафтов. Динамика катастроф. Антропогенная динамика ландшафтов. Ландшафтная сукцессия. Эволюция ландшафтов. Ландшафтно-генетические ряды.

Понятие метахронности ландшафтов. Метахронность вертикальной и горизонтальной структуры ландшафтов.

### 5.2. Цепные реакции в ландшафтах

Понятие и общие представления о цепных реакциях в ландшафтах. Природные и техногенные цепные реакции в ландшафтах. Основные механизмы активности, виды и типы цепных реакций в ландшафтах. Механизм толчка. Пороговая индукция. Параллельная индукция. Самоиндукция. Совмещенная индукция. Скорость протекания цепных реакций в ландшафтах. Использование цепных реакций в прикладных целях.

### 5.3. Устойчивость ландшафтов

Понятие устойчивости ландшафтов. Устойчивость ландшафтов к различным типам внешних воздействий. Устойчивость природных и природно-антропогенных ландшафтов. Основные виды устойчивости: физическая, химическая, биологическая. Факторы и механизмы устойчивости ландшафтов. Запас устойчивости и критические состояния ландшафтов. Инерционность, упругость, пластичность ландшафтов. Экологическая роль природных компонентов в поддержании устойчивости ландшафтов. Общие критерии устойчивости ландшафтов. Устойчивость иерархии ландшафтов. Устойчивость ландшафтов на зональном, собственно ландшафтном и локальном уровнях. Количественные показатели устойчивости и основные методы их оценивания. Классификация ландшафтов по устойчивости к антропогенным воздействиям. Картографирование ландшафтов по их устойчивости к антропогенным воздействиям.

## 6. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЛАНДШАФТОВ

Понятие экологическая функция ландшафта. Классификация экологических функций ландшафтов. Природные и социально-экологические функции ландшафтов. Экологические функции, обусловленные физическими, химическими и физико-химическими свойствами ландшафтов. Газообменная, водо- и климатоформирующая и регулирующие функции. Почвообразовательная и почвозащитная функции. Биопродукционная функция. Функция сохранения биологического разнообразия. Функции биологического круговорота и миграции химических элементов в ландшафтах. Ресурсная экологическая функция ландшафтов. Средовоспроизводящая (средообразующая и средозащитная) экологическая функция. Функция пространственного базиса, мест размещения хозяйственной деятельности и расселения людей. Функция удаления отходов производства и потребления людей. Функция сохранения *in situ* (в местонахождении). Научная, образовательная, эстетико-художественная экологические функции. Множественность экологических

функций ландшафта. Смена экологических функций ландшафта в процессе хозяйственной деятельности.

## 7. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ЛАНДШАФТОВ

### 7.1. Ландшафтно-экологическое нормирование антропогенных нагрузок на геосистемы

Методологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок на ландшафты. Основные принципы (правила) ландшафтно-экологического нормирования. Территориальная дифференциация норм антропогенных нагрузок на ландшафты. Целевая ориентированность норм антропогенных нагрузок на ландшафты. Разработка типовых и индивидуальных норм антропогенных нагрузок на ландшафты. Вариантность норм антропогенных нагрузок на ландшафты. Иерархичность структуры норм антропогенных нагрузок на ландшафты. Антропогенная нагрузка на природные и природно-антропогенные ландшафты. Классификация антропогенных нагрузок на ландшафты. Классификация антропогенных нагрузок по выполнению ландшафтом социально-экономических функций. Критическая или предельно допустимая антропогенная нагрузка на ландшафты. Емкость (или техноёмкость) природных и природно-антропогенных ландшафтов. Количественные показатели антропогенных нагрузок на ландшафты.

### 7.2. Концепция природно-технических (геотехнических) систем

Взаимодействие технических и природных систем. Концепция природно-технических (геотехнических) систем. Содержание понятия природно-техническая (геотехническая) система. Становление концепции геотехнических систем. Основные свойства геотехнических систем. Межкомпонентная и территориальная структура и связи природно-технических систем. Геотехнические системы как совокупность различных состояний природной среды (ландшафтов) и инженерных сооружений. Критерии оценки состояний геотехнических систем. Управление состояниями природно-технической системы. Выделение и картографирование геотехнических систем. Классификация геотехнических систем. Ландшафтно-зональные особенности распространения природно-технических систем. Природно-технические системы Республики Беларусь.

### 7.3. Ландшафтно-экологические принципы проектирования объектов природопользования

Ландшафтно-экологическая информация и проектирование объектов природопользования. Природно-технические (геотехнические) системы как объект территориального ландшафтно-экологического проектирования. Ландшафтно-экологические положения (принципы) проектирования геотех-

нических систем. Общие и ландшафтные (геосистемные) принципы проектирования природно-технических систем. Принцип комплексности. Принцип повсеместности природоохранных мероприятий. Принцип профилактичности (превентивности) мероприятий. Принцип территориальной дифференциации природоохранной и природообразовательской деятельности. Принцип проектирования пространственно-временной природно-технической системы. Принцип учета режима функционирования геотехнических систем. Принцип постоянного контроля за воздействием и изменением ландшафтов (ландшафтно-экологический мониторинг). Принципы стадийности и непрерывности ландшафтно-экологического обоснования проектирования природно-технических систем.

## IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Литература

#### Основная

1. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. – М.: Наука, 1988. – 260 с.
2. Бакарасов В.А. Экология ландшафтов. – Мн.: БГУ, 2010. – 100 с.
3. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. – М.: Высш. шк., 1990. – 287 с.
4. Витченко А.Н. Геоэкология. – Мн.: БГУ, 2002. – 101 с.
5. География, общество, окружающая среда. Т. 2. Функционирование и современное состояние ландшафтов /Под ред. К.Н. Дьяконова и Э.П. Романовой. – М.: Издательский Дом Городец, 2004. – 606 с.
6. Географические границы. Под ред. Б.Б. Родомана и Б.М. Эккеля. – М.: МГУ, 1982. – 128 с.
7. Геоэкологические принципы проектирования природно-технических геосистем. – М.: ИГ АН СССР, 1987. – 322 с.
8. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 286 с.
9. Гродзинский М.Д. Основы ландшафтної екології. – Київ: Лыбідь. – 224 с.
10. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Академия, 2003. – 400 с.
11. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафтов. Метод балансов. – М.: МГУ, 1988. – 95 с.
12. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафтов: биоэнергетика, модели, проблемы. – М.: МГУ, 1991. – 96 с.
13. Изучение и оценка воздействия человека на природу. – М.: ИГАН СССР, 1980. – 196 с.
14. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высш. шк., 1991. – 366 с.
15. Казаков Л.К. Ландшафтоведение. – М.: МНЭПУ, 1999. – 100 с.
16. Мамай И.И. Динамика и функционирование ландшафтов. – М.: МГУ, 2005. – 138 с.
17. Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение. – Мн.: БГУ, 2007. – 206 с.
18. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астерия-2000, 1999. – 768 с.
19. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
20. Природа, техника, геотехнические системы. – М.: Наука, 1978. – 151 с.
21. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с.
22. Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. – М.: Наука, 2005. – 309 с.

### Дополнительная

1. Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. – М.: МГУ, 1992. – 89 с.
2. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 1975. – 288 с.
3. Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. – М.: Наука, 1986. – 296 с.
4. Викторов А.С. Рисунок ландшафта. – М.: Мысль, 1986. – 179 с.
5. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. – М.:ГЕОС, 1998. – 448 с.
6. Гагина Н. В., Федорцова Т. А. Методы геоэкологических исследований.– Мн.: БГУ, 2002. – 97 с.
7. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. -- М.: Высш. шк., 1988. – 328 с.
8. Гродзинский М.Д., Шищенко П.Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании. – Киев: Лыбідь, 1993. – 324 с.
9. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 384 с.
10. Исаченко А.Г. Экологическая география России. – СПб: СПбУ, 2001. – 321 с.
11. Коломыц Э.Г. Полиморфизм ландшафтно-зональных систем. – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1998. – 311 с.
12. Кочуров Б. П. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск, 1997. – 320 с.
13. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. – Новосибирск: Наука, 1979. – 233 с.
14. Макунина А.А., Рязанов П.Н. Функционирование и динамика ландшафтов. – М.: МГУ, 1989. – 93 с.
15. Мильков Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность. – Воронеж: ВГУ, 1976. –328 с.
16. Одум Ю. Экология. В 2-х т. – М.: Мир, 1986. Т. 1 - 326 с., т. 2 – 376 с.
17. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. – М.: Прогресс, 1982. – 271 с.
18. Реймерс Н.Ф.Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы).– М.: Россия Молодая, 1994.– 367 с.
19. Ретеюм А.Ю. Земные миры. – М.: Мысль , 1988. – 268 с.
20. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
21. Структура географической среды и ландшафтное разнообразие Беларуси: монография / под науч. ред. И. И. Пирожника, Г.И. Марцинкевич.– Минск: БГУ, 2006.–194 с.
22. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
23. Устойчивость геосистем. – М.: Наука, 1983. – 89 с.
24. Чертко Н.К. Геохимия ландшафта. – Мн.: БГУ, 1981. – 255 с.
25. Экосистемы в критических состояниях. – М.: Наука, 1989. – 155 с.



## Приложение

### Примерная тематика семинарских занятий

1. Пространственная организация ландшафтных территориальных структур.
2. Концепция природно-технических (геотехнических) систем и ее использование при проектировании объектов природопользования.

### Примерная тематика практических занятий

1. Оценка экологического разнообразия ландшафтов.
2. Радиационные особенности зональных типов и подтипов ландшафтов.
3. Особенности влагооборота в ландшафтах различных природных зон.
4. Зональные особенности продуктивности природных ландшафтов.
5. Водная миграция химических элементов в ландшафтах.
6. Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах.
7. Биогеохимические особенности биоты в ландшафтах.
8. Определение критериев и показателей устойчивости ландшафтов к разнотипным внешним воздействиям.
9. Оценка устойчивости ландшафтов к разнотипным внешним воздействиям.
10. Оценка экологической совместимости природных и технических элементов геотехнических систем.

### Перечень рекомендуемых средств диагностики

Контроль качества знаний по дисциплине «Экология ландшафтов» и средства диагностики устанавливаются учреждениями высшего образования в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-33 01 02 «Геоэкология».

Изучение дисциплины рекомендуется завершать экзаменом. Оценка знаний студента на экзамене и во время занятий производится по 10-ти балльной шкале.

Оценка учебных достижений студентов выполняется по тематическим модулям учебной дисциплины.

Для контроля качества усвоения знаний используются следующие средства диагностики:

- тестовые задания;
- письменные контрольные работы;
- типовые задания;
- устный опрос;
- экзамен.