

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.Н. Здрок
«30» _____ 2020 г.

Регистрационный № УД- 8044 /уч.

ЭКОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-33 01 02 Геоэкология

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО1-33 01 02 -2013; учебного плана Н 33 – 011/уч. от 30.05.2013 г., типовой программы ТД.-Н.076/тип. от 18.11.2015.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

Н.В. Гагина, доцент кафедры географической экологии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой географической экологии
(протокол № 7 от 12.02.2020);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 4 от 25.03.2020)

Заведующий кафедрой _____

А.Н. Витченко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование знаний об экологических особенностях структурно-функциональной организации природных и природно-антропогенных ландшафтов.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у студентов знаний об основных теоретико-методологических подходах экологии ландшафтов,
- формирование практических умений применения методических приемов экологии ландшафтов при анализе функционирования, динамики и устойчивости современных ландшафтов,
- формирование навыков оптимизации системы «природная среда – человеческое общество».

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Экология ландшафта» относится к циклу специальных дисциплин государственного компонента.

Программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами «Аналитические методы в геоэкологии», «Экологический менеджмент и аудит в промышленности».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Экология ландшафтов» должно обеспечить формирование следующих **профессиональных компетенций** специалиста:

ПК-1. Использовать основные законы и закономерности наук о Земле в профессиональной деятельности.

ПК-4. Определять проблемы в области геоэкологии и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области природопользования.

ПК-5. Разрабатывать методические подходы, выбирать приборы и оборудование, картографические и справочные материалы и проводить научно-исследовательские работы в области геоэкологии.

ПК-6. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, осуществлять их математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов.

ПК-7. Формулировать из полученных в ходе полевых и экспериментальных исследований результатов корректные выводы и давать рекомендации по их практическому применению.

ПК-8. Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целесообразность проведения научных исследований.

ПК-9. Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, готовить научные доклады и статьи, сообщения, рефераты.

ПК-10. Выполнять полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов.

ПК-12. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования для создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.

ПК-16. Выполнять анализ и математическую обработку результатов полевых и экспериментальных исследований в области геоэкологии.

ПК-17. Реализовывать на практике принципы и нормативы рационального природопользования.

ПК-29. Планировать и организовывать проектно-производственную деятельность в области рационального природопользования.

ПК-47. Готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, проектов и решений.

ПК-48. Пользоваться глобальными информационными ресурсами, уметь работать с электронными географическими картами и атласами и учебно-справочной литературой.

ПК-49. Знать современные проблемы природопользования, определять цели инновационной деятельности и способы их достижения.

В результате освоения учебной дисциплины студент 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;

владеть:

- специальной ландшафтно-экологической терминологией;
- основными навыками оценки экологического состояния ландшафтов.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина «Экология ландшафтов» изучается в 6 семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины отведено 100 часов, в том числе 52 аудиторных часа.

Распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 28 часов, лабораторные занятия – 4 часа, практические занятия – 10 часов, семинарские занятия – 4 часа, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. История развития и теоретико-методологические аспекты экологии ландшафтов.

Тема 1.1. Введение. История становления и концептуальные основы экологии ландшафтов.

Исторические и методологические предпосылки возникновения экологии ландшафтов. Становление и основные этапы развития экологии ландшафтов. Современный этап в развитии экологии ландшафтов. Цель и основные задачи, объект и предмет изучения экологии ландшафтов. Концептуальные аспекты экологии ландшафтов. Основные проблемные области экологии ландшафтов. Приоритетные направления в развитии современной экологии ландшафтов. Практическое значение экологии ландшафтов. Геосистемный, экологический подходы и их роль в становлении экологии ландшафтов. Особенности ландшафтно-экологического подхода.

Тема 1.2. Вертикальная структура ландшафтов.

Понятие вертикальной структуры ландшафта. Элементы вертикальной структуры ландшафта. Концепция множественности вертикальных структур ландшафта. Основные способы разделения вертикальной структуры. 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. 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.

Тема 1.3. 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 хорионы). Бассейновая ландшафтная структура. Барьерные ландшафтные структуры. Биоцентрично-сетевая ландшафтная структура. Способы описания и картографирования ландшафтных территориальных структур. Ландшафтные территориальные структуры и оптимизация современного природопользования.

Тема 1.4. Границы ландшафтов.

Общие представления о географических границах. Понятие границы 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.

Раздел II. Геофизические процессы в ландшафтах.

Тема 2.1. Энергетические потоки в ландшафтах.

Геофизический подход в экологии ландшафтов. Основные источники энергии и тепла в ландшафтах. 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. Тепловой баланс ландшафтов. Трансформация солнечной энергии в компонентах ландшафта. Трансформация гравитационной 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.

Тема 2.2. 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. Водно-физические 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 функции снежного покрова.

Тема 2.3. 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 особенности продуктивности природных ландшафтов. Запасы фитомассы и распределение первичной продукции растительности по природным зонам и основным типам ландшафтов.

Раздел III. Геохимические процессы в ландшафтах.

Тема 3.1. Абиогенная миграция химических элементов в ландшафтах.

Геохимический подход в экологии ландшафтов. Общие закономерности распространения и содержания химических элементов в ландшафтах. Понятие о миграции химических элементов в ландшафтах. Внутренние и внешние факторы миграции. Виды миграции химических элементов. Абиогенная: механическая, водная и воздушная миграция химических элементов в ландшафтах. Геохимические особенности механической миграции. Геохимические особенности физико-химической миграции химических элементов в ландшафтах: воздушной и водной в зональных и аazonальных ландшафтах. Геохимические показатели, характеризующие абиогенную миграцию химических элементов в ландшафтах. Специфика абиогенной миграции химических элементов в ландшафтах Беларуси.

Тема 3.2. 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 аazonальных ландшафтах. Геохимические показатели, характеризующие биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах. Геохимическая специфика биогенной миграции химических элементов в ландшафтах Беларуси.

Тема 3.3. Геохимическая классификация ландшафтов и ландшафтно-геохимические барьеры.

Классификация элементарных ландшафтов. Геохимическая классификация ландшафтов. 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. Физико-химические барьеры: кислородный (окислительный), сероводородный, глеевый, щелочной, кислый, нейтральный (кальциевый), испарительный, сорбционный, термодинамический, сульфатный. Количественные характеристики ландшафтно-геохимических барьеров. Ландшафтно-геохимические барьеры, характерные для территории Беларуси.

Раздел IV. Динамические процессы в ландшафтах.

Тема 4.1. Динамика и эволюция ландшафтов.

Фактор времени в развитии 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. 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.

Тема 4.2. 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 и картографирование ландшафтов по устойчивости к антропогенным воздействиям.

Раздел V. Прикладные аспекты экологии ландшафтов.

Тема 5.1. Экологические функции ландшафтов.

Понятие экологической функции ландшафта. Множественность экологических функций ландшафта и классификации. 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*. Научная, образовательная, эстетико-художественная функции. Смена экологических функций ландшафта в процессе хозяйственной деятельности.

Тема 5.2. Ландшафтно-экологическое нормирование и проектирование природно-технических систем.

Антропогенно-техногенные нагрузки на ландшафты и их классификация. Основные принципы ландшафтно-экологического нормирования. Взаимодействие природных и технических систем. Концепция природно-технических (геотехнических систем). Классификация геотехнических систем. Основные свойства геотехнических систем. Межкомпонентная и территориальная структура природно-технических систем. Управление природно-техническими системами. Критерии оценки состояний природно-технических систем. Ландшафтно-зональные особенности распространения природно-технических систем. Природно-технические системы Республики Беларусь. Природно-технические (геотехнические системы) как объект территориального ландшафтно-экологического проектирования.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВ»
 Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6		7
1	История развития и теоретико-методологические аспекты экологии ландшафтов	8	2	2			
1.1.	Введение. История становления и концептуальные основы экологии ландшафтов	2					Опрос
1.2.	Вертикальная структура ландшафтов	2					Опрос
1.3.	Ландшафтные территориальные структуры	2	2	2			Опрос. Расчетно-графическая работа.
1.4.	Границы ландшафтов	2					Опрос

2	Геофизические процессы в ландшафтах	6				2	
2.1.	Энергетические потоки в ландшафтах	2				2	Опрос. Аналитическая записка.
2.2.	Влагооборот в ландшафтах	2					Опрос
2.3.	Продукционный процесс в ландшафтах	2					Опрос
3	Геохимические процессы в ландшафтах	6	6	2	4		
3.1.	Абиогенная миграция химических элементов в ландшафтах	2			4		Опрос. Расчетно-графическая работа.
3.2.	Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах	2	6				Опрос. Расчетно-графическая работа.
3.3.	Геохимическая классификация ландшафтов и ландшафтно-геохимические барьеры	2		2			Опрос
4	Динамические процессы в ландшафтах	4	2				
4.1.	Динамика и эволюция ландшафтов	2					Опрос. Коллоквиум.
4.2.	Устойчивость ландшафтов	2	2				Опрос. Аналитическая записка.
5	Прикладные аспекты экологии ландшафтов	4				4	

5.1	Экологические функции ландшафтов	2					Опрос. Коллоквиум.
5.2	Ландшафтно-экологическое нормирование и проектирование природно-технических систем	2				4	Опрос. Расчетно-графическая работа.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Бакарасов В. А. Экология ландшафтов: учебное пособие. / В.А. Бакарасов. – Минск : БГУ, 2010. – 100 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. – М.: Наука, 1988. – 260 с.
2. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 1975. – 288 с.
3. Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. – М.: МГУ, 1992. – 89 с.
4. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. – М.: Высш. шк., 1990. – 287 с.
5. Викторов А.С. Основные проблемы математической морфологии ландшафта. М.:Наука, 2006. – 252 с.
6. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. – М.:ГЕОС, 1998. – 448 с.
7. Вопросы географии. Сб. 138. Горизоны ландшафтоведения /отв. Ред. В.М. Котляков, К.Н. Дьяконов. Т.И. Харитонов. – М, 2015. – 478 с.
8. Вопросы географии. Сб. 134. Актуальная биогеография /отв. Ред. Малхазов С.М. и др. – М. , 2012. – 411 с.
9. Гродзинский М.Д. Основы ландшафтной экологии – Киев: Віща шк., 1993. – 224 с.
10. Гродзинский М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. 2 т. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. Т.1. 431 с. Т 2. – 503 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. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. – М.: Высш. шк., 1988. – 328 с.
14. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение. М.: Академия, 2006. – 480 с.
15. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высш. шк., 1991. – 366 с.
16. Ковалев А.П. Ландшафт сам по себе и для нас. Харьков: Бурун Книга, 2009. – 928 с.
17. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. – Новосибирск: Наука, 1979. – 233 с.
18. Ласточкин А.Н. Общая теория геосистем. СПб.,: Спб.ГУ, 2011. – 980 с.

19. Мамай И.И. Динамика и функционирование ландшафтов.– М.: МГУ, 2005. – 138 с.
20. Марцинкевич, Г.И., Счастливая, И.И. Ландшафтоведение: учеб. пособие /Г.И. Марцинкевич, И.И. Счастливая – Минск: ИВЦ Минфин, 2014. – 288 с.
21. Николаев В.А. Ландшафтоведение. М.: Изд-во МГУ, 2006. – 208 с.
22. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
23. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с
24. Структура географической среды и ландшафтное разнообразие Беларуси/ под ред. И.И. Пирожника, Г.И. Марцинкевич. –Минск: БГУ, 2006. – 194 с.
25. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астерия-2000, 1999. – 768 с.
26. Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. – М.: Наука, 2005. – 309 с.
27. Хорошев А.В. Полимасштабная организация географического ландшафта. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 416 с.

Основные информационные электронные источники

1. Всемирный фонд дикой природы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wwf.ru/>
2. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/ru/>
3. Экологический информационный центр «Эко-Инфо» [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://ecoinfo.bas-net.by/>
4. Орхусский центр Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aarhusbel.com/center/>

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Контроль качества знаний по дисциплине «Экология ландшафта» и средства диагностики устанавливаются УВО в соответствии с образовательным стандартом, нормативными документами Министерства образования Республики Беларусь, а также методическими рекомендациями УМО.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

устный опрос, проверка расчетно-графических работ, аналитическая записка, коллоквиум.

Итоговая оценка знаний студента производится по системе зачтено/не зачтено и формируется на основе документов:

1. Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г.);

2. Положение о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в БГУ (приказ ректора БГУ от 18.08.2015 г. № 382-ОД);

3. Критерии оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь 21-04-01/105 от 22.12.2003 г.).

Формой текущей аттестации по дисциплине «Экология ландшафтов» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- расчетно-графическая работа, аналитическая записка, опрос – 75 %;
- коллоквиум – 25 %;

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки по текущей успеваемости составляет 40 %, зачетная оценка – 60 %.

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы

Тема 2.1. Энергетические потоки в ландшафтах. (2ч.)

Индивидуальная письменная работа. Целью работы является изучение и объяснение особенности распределения среднегодовых величин радиационного баланса для различных типов и подтипов ландшафтов. Студенты определяют общую тенденцию в изменении годовой величины суммарной радиации в зависимости от типов и подтипов ландшафтов (полярных, тундровых, таежных, подтаежных, широколиственных, лесостепных, степных и т.д.). Выявляют типы и подтипы ландшафтов с наибольшими и наименьшими величинами суммарной радиации. В выводах нужно объяснить, с чем связано различное соотношение солнечной радиации в разных типах и подтипах ландшафтов.

(Форма контроля – Аналитическая записка).

Тема 5.2. Ландшафтно-экологическое нормирование и проектирование природно-технических систем: оценка устойчивости геосистем к разнотипным воздействиям. (4ч.)

Данная работа выполняется с использованием материалов практической работы «Устойчивость ландшафтов: подбор критериев и показателей». Целью работы является оценка устойчивости территории административных районов к разнотипным техногенным воздействиям с использованием количественных показателей, отражающих свойства ландшафтов. Студенты обучаются методу построения треугольных диаграмм, применяя который проводят анализ устойчивости ландшафтов административных районов и дают характеристику особенностей внутрирайонной дифференциации ландшафтов по степени их устойчивости к разнотипным техногенным воздействиям природно-технических систем.

(Форма контроля – Расчетно-графическая работа).

Примерная тематика практических занятий

Практическая работа № 1. Ландшафтные территориальные структуры: оценка экологического разнообразия ландшафтов. (2ч.)

Практическая работа № 2. Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах: миграция элементов в системе «почва-растительность» (2ч.)

Практическая работа № 3. Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах: биогеохимические особенности растений. (4ч.)

Практическая работа № 4. Устойчивость ландшафтов: подбор критериев и показателей. (2ч.)

Примерная тематика семинарских занятий

1. Ландшафтные территориальные структуры.
2. Геохимическая классификация ландшафтов и ландшафтно-геохимические барьеры.

Примерная тематика лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Абиогенная миграция химических элементов в ландшафтах: водная миграция химических элементов в ландшафтах. (4ч.)

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса по изучению дисциплины рекомендуется использовать **практико-ориентированный подход, методы развития критического мышления.**

Методы развития критического мышления студентов представляет собой систему, формирующую навыки работы с информацией по темам изучаемой дисциплины. Студенту в процессе изучения информации необходимо идентифицировать позицию, оценивать доводы и доказательства утверждений, проверять основания и допущения, исследовать альтернативы. Рекомендуется применять для практических, семинарских работ по темам учебной дисциплины, связанным с изучением миграционных и динамических процессов, прикладных аспектов экологии ландшафтов.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания по выполнению практических работ; материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы).

Самостоятельная работа (практические работы) студентов по изучению дисциплины «Экология ландшафтов» выполняется в аудиторной форме. Студентам предлагается самостоятельное рассмотрение ряда вопросов, что предполагает углубленное изучение основной и дополнительной литературы.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Объект и предмет изучения экологии ландшафтов, ее цель, основные задачи, фундаментальное и прикладное значение.
2. История развития экологии ландшафтов.
3. Концептуальные основы экологии ландшафтов
4. Особенности ландшафтно-экологического подхода.
5. Геокомпонентный способ разделения вертикальной структуры ландшафта.
6. Вещественно-фазовый (геомассовый) подход в дифференциации вертикальной структуры ландшафта
7. Пространственно-объемный (геогоризонтный) способ разделения вертикального структуры ландшафта
8. Горизонтальные и вертикальные границы ландшафтов
9. Генетико-морфологическая структура ландшафта
10. Парагенетические ландшафтные структуры

11. Ландшафтные поля и нуклеарные геосистемы
12. Позиционно-динамические ландшафтные структуры
13. Ландшафтные экотоны
14. Ландшафтные катены.
15. Бассейновые и барьерные ландшафтные структуры
16. Биоцентрично-сетевая структура ландшафтов
17. Влагооборот в ландшафтах
18. Продукционный процесс в ландшафтах
19. Виды, значение и пути ввода энергии в ландшафт.
20. Радиационные условия зональных ландшафтов
21. Тепловые особенности зональных ландшафтов
22. Роль снежного покрова в дифференциации и функционировании ландшафтов.
23. Механическая миграция химических элементов в ландшафтах
24. Водная миграция химических элементов в ландшафтах
25. Воздушная миграция химических элементов в ландшафтах
26. Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах
27. Ландшафтно-геохимические барьеры
28. Ландшафтно-геохимические системы.
29. Геохимические особенности ландшафтов Беларуси
30. Динамика функционирования и развития ландшафтов
31. Динамика ландшафтных сукцессий
32. Антропогенная динамика и динамика природных катастроф.
33. Основные виды и факторы устойчивости ландшафтов
34. Устойчивость ландшафтов к внешним воздействиям.
35. Природно-экологические (биосферные) функции ландшафтов
36. Социально-экологические функции ландшафтов
37. Концепция природно-технических (геотехнических) систем
38. Средоизменяющие цепные реакции в ландшафтах
39. Типы, виды и формы антропогенных нагрузок на ландшафты
40. Ландшафтно-экологические принципы проектирования объектов природопользования

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Аналитические методы в геоэкологии	Кафедра геоэкологии	Нет	Изменений не требуется (протокол № 7 от 12.02. 2020 г.)
Экологический менеджмент и аудит в промышленности	Кафедра геоэкологии	Нет	Изменений не требуется (протокол № 7 от 12.02. 2020 г.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОЛОГИЯ ЛАНДШАФТОВ»
на _____ / _____ учебный год**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры географической экологии (протокол № _____ от ____ __ 202 __ г.)

Заведующий кафедрой

К. Г. Н., ДОЦЕНТ

(степень, звание)

(подпись)

Н.В. Гагина

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

К. Г. Н., ДОЦЕНТ

(степень, звание)

(подпись)

Д.М. Курлович

(И.О. Фамилия)