

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям

О.Н. Здрок

«30» апреля 2020 г.

Регистрационный № УД - 9324 /уч.

**ГЕОЭКОЛОГИЯ ЛИМНОСИСТЕМ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

1-33 01 02 Геоэкология

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-33 01 02-2013 и учебного плана УВО № Н-33-011/уч. от 30.05.2013

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Е.А.Козлов, доцент кафедры географической экологии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.А. Жукова, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии биологического факультета БГУ, кандидат биологических наук, доцент

А.А. Свирид, доцент кафедры общей биологии и ботаники факультета естествознания БГПУ им. М. Танка, кандидат биологических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой географической экологии  
(протокол № 7 от 12.02.2020 г.);

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

Заведующий кафедрой



А.Н. Витченко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

**Цель** учебной дисциплины: формирование умений геоэкологической оценки природных и природно-техногенных лимносистем на основе представлений о проблемах взаимодействия человека и природы в связи с воздействием на озерные геосистемы, а также с привлечением принципов и нормативов охраны и оптимизации их устойчивого состояния и хозяйственного использования.

### Задачи учебной дисциплины:

- изучение принципов функционирования природных и природно-техногенных лимносистем;
- освоение базовых приемов и регламентов геоэкологической оценки состояний и ситуаций лимносистем для решения ситуативных и пролонгированных задач;
- применение ранее для поиска нормативно-правовых источников и путей оптимизации устойчивого природопользования в отношении лимносистем, и равно навыков для выстраивания деятельности по оптимизации собственного рабочего времени при получении достоверных верифицированных результатов наиболее эффективным путем.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Геоэкология лимносистем» относится к циклу специальных дисциплин (дисциплина по выбору) компонента учреждения высшего образования.

**Связи** с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Геоэкология лимносистем» имеет **связи с другими учебными дисциплинами** компонента учреждения высшего образования и дисциплинами специализации. Программа составлена с учётом межпредметных связей с учебными дисциплинами «Ландшафтоведение», «Методы геоэкологических исследований», «Геоэкология человека», «Антропоэкология».

Изучение материалов курса предполагает знание основных дисциплин эколого-географического цикла, освоенных в рамках подготовки бакалавров по соответствующему направлению специальности. Для успешного освоения курса студенты должны обладать способностью использовать знание базовых законов экологии, теоретических основ геоэкологии для анализа изменений природной среды в целях рационального природопользования.

### Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Геоэкология лимносистем» должно обеспечить формирование следующих **профессиональных компетенций**:

ПК–3 Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

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–11 Оценивать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду, разрабатывать способы и приемы оптимизации среды жизнедеятельности населения.

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

ПК–22 Проводить геоэкологическую экспертизу геоситуаций на глобальном, региональном и локальном уровнях.

ПК–23 Организовывать и проводить мониторинг окружающей среды, экологическую паспортизацию социально-экономических объектов, поселений и территорий.

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:**

- предмет и задачи создания геоэкологии лимносистем;
- основные теоретические положения, методологические подходы и понятия геоэкологии лимносистем;
- основные геоэкологические функции и закономерности развития лимносистем;
- базовые критерии и инструменты анализа озерных геосистем;
- понятие о природно-ресурсном потенциале лимносистем, его классификацию и возможные направления его использования;
- пути совершенствования профессиональной компетентности в области геоэкологии лимносистем и работы с источниками данных;
- порядок доступа к основным источникам данных, параметры их подготовки и обработки.
- критерии и приемы рационального природопользования лимносистем и оценки качества окружающей среды;

**уметь:**

- применять методы и приемы геоэкологии при анализе функционирования, динамики и эволюции географической среды;
- анализировать основные геоэкологические проблемы лимносистем глобального, регионального и локального уровня, выбирать возможные направления и варианты их решения;
- выполнять геоэкологическую оценку качества окружающей среды;
- выбрать оптимальные направления и варианты решения прикладных задач организации мониторинга состояния природных и природно-техногенных лимносистем;

**владеть:**

- базовыми геоэкологическими терминами и понятиями;
- основными приемами обработки, анализа и интерпретации данных о состоянии озерных геосистем;
- аналитическими, дистанционными и иными методами исследования качества окружающей среды;
- основными приемами обработки, анализа и интерпретации информации о состоянии лимносистем.

**Структура учебной дисциплины**

Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как разделы и темы, в соответствии с которыми разрабатываются и реализуются соответствующие лекционные, семинарские и практические занятия, управляемая самостоятельная работа. Примерный перечень практических занятий и заданий для управляемой самостоятельной работы приведен в информационно-методической части.

Дисциплина изучается в 4 семестре дневной формы получения высшего образования.

Всего на изучение учебной дисциплины «Геоэкология лимносистем» отведено 60 часов, в том числе 34 аудиторных часа, из них:

– 4 семестр – всего 60 часов, в том числе 34 аудиторных часа, из них: лекции: 20 часов, практические занятия – 6 часов, семинарские занятия – 2 часа, управляемая самостоятельная работа – 6 часов (ДО).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Теоретические и методологические основы геоэкологии лимносистем.**

Тема 1.1. Введение. Объект и предмет изучения, цель и задачи геоэкологии лимносистем. Понятие о лимносистемах.

Роль водоемов замедленного водообмена в окружающей среде, взаимодействии общества и природы. Современные научные представления о геосистемах. Закономерности географического распространения природных и техногенных лимносистем их роль в природных комплексах. Взаимосвязь геоэкологии с географическими и биологическими науками при изучении лимносистем.

Тема 1.2. Основные компоненты лимносистем и методы геоэкологических исследований.

Понятие о системе «водосбор-водоем». Водный режим водоемов. Строение и морфометрия котловин. Химический состав вод. Развитие жизни в водоемах. Состав и накопление донных отложений. Методы изучения лимносистем, их классификация. Геоэкологический, системный и ландшафтный подходы в изучении геосистемы «водоем-водосбор».

Тема 1.3. Методы геоэкологического исследования лимносистем.

Гидрохимические методы. Гидробиологические методы. Геохимический метод. Метод балансовых расчетов. Стратиграфический метод. Палеонтологический метод. Геоэкологическое картографирование. Географические информационные системы. Мониторинг окружающей среды.

### **Раздел 2. Эволюция лимносистем.**

Тема 2.1. Происхождение и основные этапы развития лимносистем

Особенности происхождения лимносистем и их географическое распространение. Эволюция и основные этапы развития, связь с природно-климатическими условиями и хозяйственным использованием территории. Основные классификации лимносистем.

### **Раздел 3. Природно-ресурсный потенциал лимносистем.**

Тема 3.1. Природные ресурсы лимносистем.

Классификация ресурсов. Виды ресурсов: водные, минеральные, биологические ресурсы, информационные ресурсы. Особенности размещения природных ресурсов. Запасы и качество ресурсов.

Тема 3.2. Геоэкологические аспекты использования природных ресурсов.

Ресурсопользование и ресурсопотребление. Водопользование и водопотребление. Основные направления использования лимносистем в качестве водисточников и водоприемников. Рекреационное использование лимносистем. Использование минеральных ресурсов. Добыча и использование биологических ресурсов.

#### **Раздел 4. Экологическое состояние природных компонентов лимносистем.**

Тема 4.1. Источники и факторы воздействия на лимносистемы.

Классификация загрязняющих веществ и источников поступления. Виды источников загрязнения. Локальные и рассеянные источники. Промышленные, сельскохозяйственные, бытовые и транспортные источники. Пути поступления загрязняющих веществ. Факторы воздействия на лимносистемы. Химическое, физическое, биологическое загрязнение.

Тема 4.2. Виды антропогенного воздействия на лимносистемы.

Механическое воздействие. Субстантивное воздействие. Лучевое и волновое воздействие. Тепловое воздействие. Химико-биологическое воздействие. Трофическое воздействие. Системность воздействия. Продолжительность воздействия. Интенсивность воздействия. Фоновые воздействия. Резистентные и нерезистентные воздействия.

Тема 4.3. Геоэкологические последствия антропогенного воздействия на лимносистемы.

Преобразование и трансформация лимносистем. Преобразование гидрологической сети водосборной территории. Изменение гидрологического режима. Трансформация морфометрии и морфологии котловин. Загрязнение и истощение водных, минеральных и биологических ресурсов. Антропогенное эвтрофирование и acidification. Изменение биологического разнообразия и продуктивности лимносистем.

#### **Раздел 5. Геоэкологическая оценка лимносистем, методы оценки и геоэкологический мониторинг**

Тема 5.1. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала.

Оценка запасов и качества ресурсов. Оценка нагрузки на водосборную территорию экосистемы водоемов. Оценка качества воды. Рекреационная оценка территории. Биоиндикация и биологическое разнообразие экосистем. Геоэкологический мониторинг. Контроль качества вод, видового состава и продуктивности, динамики запасов водных, минеральных и биологических ресурсов.

#### **6. Экологическое планирование и управление лимносистемами**

6.1. Управление лимносистемами

Государственная экологическая политика в области обеспечения экологической безопасности условий для проживания людей, рациональное использование и охрана природных ресурсов. Национальный план действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Система управления водными ресурсами. Водоохранные и водосберегающие мероприятия (организационно-хозяйственные, агротехнические и гидротехнические). Мероприятия на водоеме и водосборе. Восстановление лимносистем утративших природный потенциал.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы, подтемы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	иное		
1.	Теоретические и методологические основы геоэкологии лимносистем							
1.1.	Введение. Объект и предмет изучения, цель и задачи геоэкологии лимносистем. Понятие о лимносистемах.	2						
1.2.	Основные компоненты лимносистем и методы геоэкологических исследований.	2						
1.3.	Методы геоэкологического исследования лимносистем.							
2.	Эволюция лимносистем.							
2.1.	Происхождение и основные этапы развития лимносистем	2						опрос на лекции
3.	Природно-ресурсный потенциал лимносистем							
3.1.	Природные ресурсы лимносистем.	2	2	2				коллоквиум, собеседование
3.2.	Геоэкологические аспекты использования природных ресурсов.	2					2 (ДО)	проверка расчетно-графической работы, собеседование
4.	Экологическое состояние природных компонентов							



	лимносистем.							
4.1.	Источники и факторы воздействия на лимносистемы.	2						
4.2.	Виды антропогенного воздействия на лимносистемы.	2	2					собеседование
4.3.	Геоэкологические последствия антропогенного воздействия на лимносистемы	2	2					собеседование
5.	Геоэкологическая оценка лимносистем, методы оценки и геоэкологический мониторинг							
5.1.	Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала	2					4 (ДО)	проверка расчетно-графической работы, собеседование
6.	Экологическое планирование и управление лимносистемами.							
6.1.	Управление лимносистемами.	2						коллоквиум

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Власов Б.П., Грищенко Н.Д., Сивенков А.Ю., Суховило Н.Ю., Колбун Д.А. Оценка современного состояния и динамики зарастания озер национального парка «Нарочанский» с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Acta Geographica Silesiana. Т. 13, № 4 (36). 2019. С. 39-55
2. Севастьянов, Д.В. Ландшафтно-экологическая лимнология как междисциплинарное направление в географии // География: развитие науки и образования: мат-лы научн.-практ. конф. LXXIII Герценовские чтения, г. Санкт-Петербург, 22–25 апр. 2020 г / Отв. ред. С.И. Богданов, Д.А. Субетто, А.Н. Паранина. СПб.: РГПУ им. А.И.Герцена. С. 352-357.
3. Суховило Н.Ю., Новик А.А. Пространственные особенности устойчивости озер Беларуси к эвтрофированию // Природопользование. 2019. № 1. С. 51-65
4. Суховило Н.Ю., Новик А.А., Власов Б.П. Классификация озер Беларуси по степени устойчивости к внешнему воздействию // Озера Евразии: проблемы и пути их решения: мат-лы II межд. конф., г. Казань, 19–24 мая 2019 г. Казань: АН Республики Татарстан, 2019. С. 185-189
5. Gulati R., Zadereev E., Degermendzhi A. (eds) Ecology of Meromictic Lakes (Экология меромиктических озер) // Ecological Studies (Analysis and Synthesis). Vol. 228. Berlin: Springer, 2017. 405 p.

### Перечень дополнительной литературы

1. Богословский, Б.Б. [и др.]. Общая гидрология. – Ленинград: [б.и.], 1984. – 422 с.
2. Власов, Б.П. [и др.] Озера Беларуси: справочник. – Минск: [б.и.] 2004. – 284 с.
3. Власов, Б.П. Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоэкологическое состояние, изменения и прогноз. – Минск: ИЦ БГУ, 2004. – 207 с.
4. Водные ресурсы Белорусского Поозерья: их использование и охрана / сост. и общ. ред. П.С. Лопуха, В.М. Широкова. - Минск: Белгосуниверситет, 1996. - 250 с.
5. Гагина Н.В., Федорцова Т.А. Методы геоэкологических исследований. / Н.В. Гагина, Т.А. Федорцова. Мн., БГУ 2002. – 98 с.
6. Гигевич, Г.С. Высшие водные растения Беларуси. Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана / Г.С. Гигевич, Б.П.Власов, Г.В. Вынаев. - Минск: БГУ, 2001. - 231 с.
7. Грищенко Н.Д. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала озерных геосистем Белорусского Поозерья / Н.Д. Грищенко // Земля Беларуси. - 2012. - № 3. - С. 25-31.

8. Йоргансен, С.Э. Управление озерными системами. – Москва: [б.и.], 1985. – 160 с.
9. Китаев, С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: [б.и.], 2007. - 394с.
10. Лопух П.С. Закономерности развития природы водоемов замедленного водообмена, их использование и охрана. - М.: БГУ, 2000. 312 с.
11. Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения истории озер. Л.: Наука, 1989. 256 с.
12. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград, Гидрометеиздат. 1983, 240 с.
13. Семенченко. В. П. Экологическое качество поверхностных вод / В. П. Семенченко, В. И. Разлуцкий ; НАН Беларуси, НПЦ НАН по биоресурсам. - Минск : Беларуская навука, 2010.- 330 с.
14. Состояние природной среды Беларуси Экологический бюллетень. 2011 год / НАН Беларуси, М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды ; под общ. ред. В. Ф. Логинова. - Минск : Минсктиппроект, 2012. - 397 с.
15. Фащевский, Б. В. Основы экологической гидрологии : Учеб.пособие / Б.В.Фащевский; Ин-т современных знаний. - Мн.: Экоинвегт, 1996. - 240с.
16. Хендерсон-Селлерс, Б. Инженерная лимнология: монография. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. - 336 с
17. Якушко О.Ф. Белорусское Поозерье. – Мн.: Вышэйшая школа, 1971.
18. Якушко, О.Ф. Природно-хозяйственная классификация озер Беларуси. Рекомендации по хозяйственному использованию озер. - Мн., 1995. – 110 с.

### **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки**

Контроль качества знаний по дисциплине «Геоэкология лимносистем» 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:

- работа с ресурсами образовательного портала LMS Moodle;
- выполнение расчетно-графических работ;
- собеседование;
- коллоквиум;
- самоанализ;
- взаимный анализ и анкетирование.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Геоэкология лимносистем» учебным планом предусмотрен зачет в 4 семестре.

При формировании итоговой отметки 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.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- проверка расчетно-графических работ – 42 %;
- коллоквиум – 25 %;
- собеседование – 33 %.

Итоговая оценка знаний студента производится по 10-ти балльной шкале и формируется на основе документов:

1. Правил проведения аттестации студентов (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г.);
2. Положение о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в БГУ (приказ ректора БГУ от 31.03.2020 № 189-ОД);
3. Критерии оценки студентов (письмо Министерства образования от 22.12.2003 г.).

**Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы, в том числе для дистанционной формы обучения студентов, размещенных на образовательном портале LMS Moodle**

**1. Занятие по теме 3.2. Геоэкологические аспекты использования природных ресурсов**

Пример задания: Рассчитайте интегральный индекс величины природно-ресурсного потенциала озерной геосистемы. Оцените величину полученного индекса. Объясните вклад компонентов в величину расчетного индекса.

Форма контроля: проверка расчетно-графической работы.

**2. Занятие по теме 5.1. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала**

Пример задания: Рассчитайте величину вида ресурса. Представьте величину вида ресурса на диаграмме. Сравните соотношение величины, качества и экологического состояния ПРП с фоновым эталоном. Оцените локальные изменения показателей. Оцените геоэкологическую ситуацию по предлагаемой шкале. Опишите изменения, исходя из оценочной схемы. Выполните комплексную оценку экологического состояния локальной геосистемы «водосбор – озеро».

Форма контроля: проверка расчетно-графической работы, собеседование, коллоквиум.

## **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

При организации образовательного процесса по изучению дисциплины рекомендуется использовать практико-ориентированные подходы, методы: анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), проектного обучения и др.

*Практико-ориентированный подход* предполагает: освоение студентами содержания образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

*Метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)* предполагает: приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач; анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

*Метод проектного обучения* предполагает: развитие у студентов актуальных для учебной и профессиональной деятельности навыков планирования, самоорганизации, сотрудничества и создание собственного продукта. Рекомендуется использовать метод проектного обучения в форме разработки и создания проекта (индивидуально или в небольшой группе) по проблематике устойчивого развития с использованием ресурсов интернета. Преподаватель в процессе выполнения проектов осуществляет консультационную функцию, оценивает готовый проект и выступления студентов на его презентации.

### **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, тестовые задания, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы).

Самостоятельная работа (управляемая самостоятельная работа) студентов по изучению дисциплины «Геоэкология лимносистем» выполняется в аудиторной форме, а также с использованием дистанционного обучения. Студентам предлагается самостоятельное рассмотрение ряда вопросов, что предполагает углубленное изучение основной и

дополнительной литературы, практическую проработку конкретных заданий в каждом индивидуально-оценочном задании.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний, включая коллоквиумы и зачет. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену/зачету**

1. Антропогенное эвтрофирование и ацидофикация лимносистем.
2. Виды антропогенного воздействия на лимносистемы. Источники и факторы воздействия.
3. Виды и классификация загрязняющих веществ и источников их поступления.
4. Виды природных ресурсов лимносистем. Особенности размещения природных ресурсов. Запасы и качество природных ресурсов лимносистем.
5. Влияние генезиса лимносистем на их дальнейшее развитие.
6. Водный режим водоемов и его геоэкологическое значение.
7. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала. Оценка запасов качества природных ресурсов и их использования.
8. Геоэкологическая роль лимносистем.
9. Гидрофизические и гидрохимические особенности вод лимносистем и их устойчивость.
10. Группы подходов к изучению парной геосистемы «водоем-водосбор».
11. Загрязнение и истощение водных, минеральных и биологических ресурсов лимносистем.
12. Закономерности распространения лимносистем и их сохранность.
13. Изменение биологического разнообразия и продуктивности лимносистем.
14. Изменение и трансформация формы котловин.
15. Лимносистема как аквальная геосистема.
16. Локальные и рассеянные источники поступления загрязняющих веществ в лимносистемы.
17. Методы геоэкологических исследований лимносистем.
18. Основные компоненты лимносистем.
19. Основные направления использования лимносистем. Водопользование и водопотребление.
20. Основные направления использования лимносистем. Добыча и использование биологических ресурсов.
21. Основные направления использования лимносистем. Использование минеральных ресурсов.
22. Основные направления использования лимносистем. Рекреационное использование лимносистем.
23. Основные направления использования лимносистем. Ресурсопользование и ресурсопотребление.

24. Основные стадии развития лимносистем на доантропогенном и антропогенном этапах.
25. Основы классификации лимносистем.
26. Особенности развития и распространения биоты в водоемах с позиций геоэкологии и воздействия.
27. Оценка нагрузки на водосборную территорию и экосистемы водоемов. Геоэкологический мониторинг. Контроль качества вод, видового состава и продуктивности, динамики запасов водных, минеральных и биологических ресурсов.
28. Понятие об эталонных лимносистемах. Охрана лимносистем.
29. Последствия изменения гидрологического режима лимносистем.
30. Последствия преобразования гидрологической сети водосборной территории.
31. Природные ресурсы лимносистем. Классификация ресурсов.
32. Природоохранные мероприятия на водоеме и водосборе. Восстановление лимносистем утративших природный потенциал.
33. Промышленные, сельскохозяйственные, бытовые и транспортные источники загрязняющих веществ.
34. Пути поступления загрязняющих веществ в лимносистемы.
35. Система управления водными ресурсами. Водоохранные и водосберегающие мероприятия (организационно-хозяйственные, агротехнические и гидротехнические).
36. Состав и накопление донных отложений. Индикационные возможности донных отложений. Донные отложения как источник загрязнения лимносистем.
37. Строение ложа котловин лимносистем и его геоэкологическое значение.
38. Теоретические основы геоэкологии лимносистем.
39. Химическое, физическое, биологическое загрязнение лимносистем.
40. Экологические последствия антропогенного воздействия на лимносистемы.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО**  
по учебной дисциплине  
«Геоэкология лимносистем»

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
Ландшафтоведение	географической экологии	нет	Вносить изменения не требуется. Протокол № 7 от 12.02.2020 г.
Методы геоэкологических исследований	географической экологии	нет	Вносить изменения не требуется. Протокол № 7 от 12.02.2020 г.
Геоэкология человека	географической экологии	нет	Вносить изменения не требуется. Протокол № 7 от 12.02.2020 г.
Антропоэкология	географической экологии	нет	Вносить изменения не требуется. Протокол № 7 от 12.02.2020 г.



**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**

по учебной дисциплине  
« Геоэкология лимносистем»  
на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры географической экологии (протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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)