

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям
О.Н. Здрок
2020 г.

Регистрационный № УД-8062уч.

ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ЛИМНОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-31 02 02 Гидрометеорология

2020

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1 – 31 02 02 – 2018 и учебного плана УВО № G 31 – 226/уч. от 13.07.2018 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

П.С. Лопух, профессор кафедры общего землеведения и гидрометеорологии, доктор географических наук, профессор

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Б.В. Курзо, заведующий лабораторией сапропелей Института природопользования НАН Беларуси, доктор технических наук, доцент

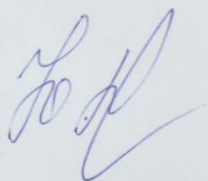
Б.П. Власов, заведующий лабораторией озераведения БГУ, доктор географических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии БГУ
(протокол № 11 от 25 февраля 2020 г.);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 4 от 25.03. 2020 г.)

Зав. кафедрой



Гледко Ю.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа разработана на основе опыта преподавания дисциплин «Озероведение», «Основы лимнологии» на факультете географии и геоинформатики БГУ с 1967 года. Она включает основные научные достижения в области современной зарубежной лимнологии и белорусской научной лимнологической школы (региональной лимнологии). Основателем научного направления и автором первого учебного пособия «География озер Белоруссии» была заслуженный деятель науки Белорусской ССР, лауреат Государственной премии БССР, доктор географических наук, профессор О.Ф. Якушко.

В программу дисциплины включены наиболее важные теоретические научные достижения и научно-методические разработки в области лимнологии конца XX начало XXI столетий, результаты исследований озер Беларуси.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Учебная дисциплина «Общая и региональная лимнология» относится модулю «Океанолого-лимнологический» компонента учреждения высшего образования.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в формировании профессиональных, академических и социально-личностных компетенций в области озероведения, изучение современного состояния и гидрологического режима озер как сложных природных водных объектов замедленного водообмена Беларуси, установление географических закономерностей развития и функционирования природных лимносистем, прогноз их состояния и сохранения на ближайшую и далекую перспективу.

Задачи учебной дисциплины:

- приобретение умений проводить анализ литературных и фондовых источников по состоянию и режиму озер в Беларуси;
- формирование у студентов знаний о современных методах исследования озер;
- освоение современных методик количественной и качественной оценки состояния озер с применением современных технологий;
- приобретение умений оценивать воздействие хозяйственной деятельности человека на озерные экосистемы;
- рассмотрение закономерностей географического распространения озер и определение их региональных (провинциальных) особенностей на территории Беларуси;
- освоение методических подходов оценки их природно-ресурсного потенциала и перспектив их использования в хозяйстве республики;

- формирование умений проводить сравнительный анализ состояния озер и формирование навыков обоснования охраняемых водных объектов на территории Республики Беларусь;

- определение пространственно-временных особенностей озерной седиментации и рационального использования донных отложений;

- прогнозирование эволюционного развития озерных экосистем и перспектив хозяйственного освоения природно-ресурсного потенциала озер;

- формирование умений проведения батиметрической съемки озер и привязки их к государственной опорной сети;

- приобретение умений комплексной лимнологической оценки озер Беларуси и других регионов.

Связи с другими учебными дисциплинами.

Данная учебная дисциплина органически связана со следующими дисциплинами: «Гидрология», «Гидроэкология» и «Управление водными экосистемами».

В результате изучения дисциплины-студент должен:

знать:

- закономерности формирования озерных котловин области древних материкового оледенений;

- основные региональные особенности озер Беларуси;

- закономерности формирования гидрологического режима озер в современных условиях;

- основные полевые и лабораторные методы исследования озер;

- закономерности естественного и антропогенного эвтрофирования озер;

- наиболее общие и региональные принципы охраны озер.

уметь:

- проводить анализ озерного кадастра, литературных, фондовых и статистических источников по состоянию и гидрологическому режиму озер;

- проводить батиметрическую съемку озер и сделать комплексную лимнологическую характеристику озера с использованием современных методов исследований и ГИС-технологий;

- прогнозировать развитие состояние озер в условиях антропогенного пресса;

- подготовить рекомендации по рациональному использованию и охране озер.

владеть:

- современными методами комплексного исследования озер;

- знаниями комплексного анализа естественных гидроэкосистем;

- навыками оценки природно-ресурсного потенциала озер, экологического состояния и определения перспектив их развития.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Общая и региональная лимнология» должно обеспечить формирование следующей *специализированной* компетенции:

СК-20. Быть способным анализировать общие закономерности развития

и региональные особенности гидрологического режима природных озер и водохранилищ, давать им комплексную лимнологическую характеристику и оценку природно-ресурсного потенциала, характеризовать особенности гидрологического режима водохранилищ, оценивать закономерности их взаимодействия с окружающей природной средой и роль в водохозяйственном комплексе.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 5 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Общая и региональная лимнология» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 108 часов, в том числе 52 аудиторных часа, из них: лекции – 36 часов (из них: 4 часа ДО), практические занятия – 14 часов (из них: 4 часа ДО), управляемая самостоятельная работа – 2 часа (ДО).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение.

Лимнология как самостоятельная наука. Исследования озер за рубежом. История развития отечественной лимнологии.

Тема 2. Предмет, цели и задачи курса.

Место лимнологии среди других наук гидрологического цикла. Предмет, цели и задачи курса. Методы исследования озер.

Тема 3. Палеогеография озер Беларуси.

Закономерности распределения озер и озерно-речных систем. Связь озер с материковым оледенением. Генезис и типы озерных котловин. Современные представления о развитии котловин в голоцене. Озеро как гидроэкосистема. История развития лимносистем в позднеледниковье и голоцене. Палеогеографические методы исследования озер.

Тема 4. Гидроморфологические особенности озерных котловин

Морфология озерной котловины. Типы береговых процессов и современные процессы. Батиметрическая съемка озер. Основные морфометрические показатели озерных котловин. Объемная и батиграфическая кривые. Форма озерной котловины. Геометрическая форма озер. Гидрографическое районирование озер.

Тема 5. Гидродинамика водных масс

Особенности питания озер. Водный и водохозяйственный балансы. Внутренний и внешний водообмен. Типизация озер по водообмену. Уровневый режим озер. Типизация озер по водообмену.

Ветровое волнение и перемешивание водных масс. Течения в озерах. Сгонно-нагонные явления и сейши. Определение величины нагона. Районирование озер по гидродинамическим условиям.

Тема 6. Тепловой баланс и термический режим.

Тепловой баланс озер. Вертикальная и горизонтальная неоднородность водных масс. Тепловой баланс озер. Годовой тепловой бюджет. Ледовый режим озер. Термические классификации озер.

Тема 7. Растворенные вещества

Растворенные вещества в озерной воде и их функциональная роль. Основные источники поступления веществ в водоемы. Главные элементы (макроэлементы) и общая минерализация.

Методы определения растворенных газов в озерной воде.

Пространственные и временные закономерности газового режима. Влияние хозяйственной деятельности на газовый режим. Вопросы типизации озер по газовому режиму.

Микроэлементы в водоемах. Биогенные элементы. Микроэлементы. Органическое вещество. Цветность и окисляемость. Роль водородных ионов в развитии жизни в озерах.

Тема 8. Продукционные особенности лимносистем

Общая характеристика основных групп гидробионтов. Пищевые цепи. Биологическая продуктивность озер. Фитопланктон. Зоопланктон и зообентос.

Высшая водная растительность, методы ее исследования. Закономерности зарастания озер. Картирование водной растительности.

Нектон. Биологические типы озер. Особенности эволюции озер в условиях Беларуси.

Тема 9. Озерная седиментация

Общие закономерности озерной седиментации. Типы озерной седиментации и их география. Закономерности распределения отложений в озерах. Вещественный состав донных отложений. Типизация донных отложений. Характеристика сапропелевого фонда Беларуси и особенности его использования. Экологически безопасные способы добычи сапропелей.

Тема 10. Вопросы классификации озер

Типы классификаций. Система классификационных характеристик. Основные принципы классификации озер Беларуси. Комплексная лимнологическая характеристика основных региональных типов озер.

Тема 11. Взаимодействие водоемов с окружающей средой

Роль озер в формировании современных ландшафтов. Водоем – водосбор как единая природная система.

Теоретические основы взаимодействия озер с окружающей природной средой. Влияние озер на окружающую природную среду (климатическое, гидрологическое, подтопление, влияние на растительность и животный мир).

Тема 12. Хозяйственное использование и вопросы охраны озер.

Охраняемые озера.

Основные направления использования озер. Научные основы создания озерных водохранилищ. Загрязнение водоемов и техногенная трансформация. Пути рационального использования озер. Организация особо охраняемых территорий как один из путей охраны естественных водоемов. Характеристика основных охраняемых озер и озерных групп. Водоохранное зонирование озер и побережий. Мониторинг озер.

Тема 13. География основных озер и озерно-речных систем Беларуси.

Озерно-речные системы: Болдукская, Браславская, Нарочанская, Ушачская, Споровская, Сарро, Сомино, Вымно; озера: Червоное, Выгонощанское, Освейское, Нещердо, Свирь и др.

Тема 14. Вопросы управления лимносистемами.

Научные основы менеджмента и управления лимносистемами. Методы борьбы с эвтрофированием озер. Методы восстановления дистрофирующих озер.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

№ п/п	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Кол-во часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Лекции (ДО)	Практические занятия	Практические занятия (ДО)	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	8
1.	Введение.							
2.	Предмет, цели и задачи курса.	4						Устный опрос
3	Палеогеография озер Беларуси	4		2	2 ДО			Отчет по практической работе
4	Гидроморфологические особенности озерных котловин	2						Устный опрос
5	Гидродинамика водных масс	4		2			2 ДО	Устный опрос. Отчет по практической работе, индивидуальное задание
6	Тепловой баланс и термический режим	4		4				Устный опрос. Отчет по практической работе
7	Растворенные вещества	2						Устный опрос
8	Продукционные особенности лимносистем	4						Устный опрос
9	Озерная седиментация	2						Устный опрос
10	Вопросы классификации озер	2						Устный опрос

11	Взаимодействие водоемов с окружающей средой.	2						Устный опрос
12	Хозяйственное использование и вопросы охраны озер. Охраняемые озера		2 ДО	2				Устный опрос. Отчет по практической работе
13	География основных озер и озерно-речных систем Беларуси		2 ДО		2 ДО			Устный опрос. Отчет по практической работе
14	Вопросы управления лимносистемами	2						Устный опрос

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск, 2007.
2. Лопух П.С. Закономерности развития природы водоемов замедленного водообмена, их использование и охрана. - М.: БГУ, 2000. 312 с.
3. Лопух П.С., Якушко О.Ф. Общая лимнология. [Электронный ресурс]: пособие для студентов геог. фак. / П.С. Лопух, О.Ф. Якушко. – Минск: БГУ, 2011.
4. Эдельштейн К.К. Лимнология. Учебное пособие для академического бакалавриата. 2 изд. доп. М.: из-во «Юрайт», 2020. 386 с.

Дополнительная литература

1. Власов Б.П., Гигевич Г.С. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды. Методические рекомендации. – Мн.: БГУ, 84 с.
2. Гарункштис А.А. Седиментационные процессы в озерах Литвы. – Вильнюс: Мокслас, 1975.
3. Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В. Высшие водные растения Беларуси. Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана. Мн.: БГУ, 2001. 231 с.
4. Ильин Л.В., Власов Б.П. Озероведение. Украинско-русско-английский словарь. Озерознaвство. Limnology. – Луцк – Минск. 2002. 32 с.
5. Курзо Б.В., Богданов С.В. Генезис и ресурсы сапропелей Белоруссии. Под ред. Н.Н. Бамбалова. – Мн.: Наука и техника, 1989. 176 с.
6. Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения истории озер. – Л.: Наука, 1986.
7. Покровская Т.Н., Миронова Н.Я., Шилькрот Г.С. Макрофитные озера и их эвтрофирование. – М.: Наука, 1983.
8. Реакция экосистем на хозяйственное преобразование их водосборов. – Л.: Наука, 1983.
9. Прикладная лимнология. Сб. научных статей. Вып. 2. Под общ. Ред. П.С. Лопуха. – Мн.: БГУ, 2000. 211 с.
10. Прикладная лимнология. Лимнологическое и геоморфологическое обеспечение рационального природопользования. Сб. научных статей. Вып. 3. Под общ. Ред. П.С. Лопуха. – Мн.: БГУ, 2002. 342 с.
11. Широков В.М., Лопух П.С. Методические рекомендации по описанию и картированию малых водохранилищ при комплексных экспедиционных обследованиях. – Мн.: БГУ, 1983.
12. Экологическая система Нарочанских озер. – Мн.: Университетское, 1985.
13. Якушко О.Ф. Озероведение. География озер Белоруссии. Изд. 2-е, переработанное. – Мн.: Вышэйшая школа, 1981.
14. Якушко О.Ф., Власов Б.П., Богданов С.В., Бракович И.С. и др. Природно-хозяйственная классификация озер Беларуси. Рекомендации по хозяйственному

использованию озер. – Мн.: БГУ, 110 с.

15. Якушко О.Ф. Белорусское Поозерье. – Мн.: Вышэйшая школа, 1971.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для диагностики знаний студентов рекомендуется использовать следующие средства и формы контроля:

- устный опрос (в т.ч. в виде итогового экзамена);
- практическая работа (проверка индивидуальных практических заданий, в т.ч. дистанционных заданий и их контроль);
- Оценка индивидуальных заданий управляемой самостоятельной работы.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и практических занятиях может включать в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Общая и региональная лимнология» учебным планом предусмотрен экзамен.

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:

- устный опрос – 40 %
- отчет по практической работе – 35 %;
- оценка индивидуальных заданий – 25 %

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

Итоговая оценка формируется на основе:

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. Положения о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ от 18.08.2015 г. № 382-ОД (с изменениями, согласно приказу №491-ОД от 29.08.2018г.)

3. Критериев оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь №21-04-01/105 от 22.12.2013).

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 5. Гидродинамика водных масс.

1. Влияние морфометрии озерных котловин на гидродинамику водных масс.
2. Расчет динамической устойчивости озера.
Форма контроля: индивидуальное задание

Примерная тематика практических занятий

Тема №3. Палеогеография озер Беларуси.

Задание 1. Построение споро-пыльцевой диаграммы по результатам пыльцевого анализа проб.

Задание 2. Анализ споро-пыльцевой диаграммы озера.

Задание 3. Ретроанализ таблицы Блитта-Сернандера. (2 ч.ДО)

Форма контроля - отчет по практической работе

Тема 5. Гидродинамика водных масс

1. Гидродинамика водных масс. Расчет положения геометрического центра озера.

Форма контроля - отчет по практической работе.

Тема 6. Тепловой баланс и термический режим.

Задание 1. Расчет теплозапаса и теплового бюджета озера, средней температуры озера аналитическим и графическим способами.

Задание 2. Расчет максимального и минимального теплозапаса, теплового бюджета озера при прямой стратификации графическим и аналитическим методами по данным распределения температуры воды зимой и летом на рейдовой вертикали произвести.

Задание 3. Расчет термической устойчивости водных масс озера.

Форма контроля - отчет по практической работе.

Тема 12. Хозяйственное использование и вопросы охраны озер. Охраняемые озера.

Задание 1. Оценка природно-ресурсного потенциала и экологического состояния озера (анализ паспортных данных озера).

Задание 2. По справочнику «Озера Беларуси» произвести оценку природно-ресурсного потенциала и перспективы их использования.

Форма контроля - отчет по практической работе.

Тема 13. География основных озер и озерно-речных систем Беларуси.

Задание 1. Составить картосхему охраняемых территорий, ядром которых являются озера или озерно-речные системы.

Форма контроля - отчет по практической работе (2 ч.ДО).

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержание образования через выполнение конкретных индивидуальных практических заданий;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов заданий для формирования профессиональных навыков в области лимнологии;
- ориентацию на генерирование идей по развитию гидрологической культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональной компетенции – комплексной лимнологической оценки озера.

При организации образовательного процесса **используются методы и приемы развития экологического мышления**, которые представляют собой систему специальных методов, формирующую навыки работы с лимнологической информацией в процессе анализа фактического материала; формирования мышления понимании лимнологической информации для экономической и экологической оценки природно-ресурсного потенциала озера.

При организации образовательного процесса **используется метод индивидуального обучения**, который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую творческую работу личности по индивидуальным заданиям в соответствии с учебной программой. Обсуждение в группе результатов проводится при отчете по каждому заданию перед преподавателем и группой.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине «Общая и региональная лимнология» организуется в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей), утвержденным Министерством образования 18.11.2019 г.

Управляемая самостоятельная работа может проводиться в форме аудиторных занятий, согласно утвержденному графику, а также на образовательном портале БГУ LMS Moodle.

Задания для УСР по учебной дисциплине составлены с учетом возможности выполнения в дистанционной форме обучения. В процессе выполнения самостоятельной работы студентам предлагаются задания для самопроверки и самоконтроля.

Содержание управляемой самостоятельной работы студентов и формы контроля отражены также в учебно-методической карте и графиках самостоятельной работы, утвержденных кафедрой на учебный семестр. Оценивание результатов управляемой самостоятельной работы студентов осуществляется с учетом особенностей дистанционной формы контроля. Средняя отметка за выполнение заданий по управляемой самостоятельной работе является компонентом системы рейтингового оценивания учебных достижений студентов в рамках текущей аттестации по дисциплине.

К основным видам внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине «Общая и региональная лимнология» относятся подготовка к практическим занятиям, дистанционный контроль учебной самостоятельной работы.

Основными средствами организации самостоятельной работы являются изучение учебной и справочной литературы, информационно-коммуникационные технологии. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется на лабораторных занятиях, при проведении индивидуальных консультаций, при оценивании результатов практических работ и УСР.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Озероведение и лимнология. Предмет, задачи и методы исследования.
2. История развития лимнологии в Беларуси.
3. История развития озер в позднеледниковье и голоцене.
4. Палеогеографические методы исследования озер. Споропыльцевые диаграммы и их интерпретация.
5. Генетическая классификация озерных котловин.
6. Морфология озерной котловины. Основные элементы надводной и подводной части озерной котловины.
7. Основные расчетные морфометрические характеристики озер.
8. Батиграфическая и объемная кривые озер и практическая визуализация.
9. Типы береговых процессов на озерах и водохранилищах Беларуси.
10. Характерные признаки равновесной береговой линии.
11. Типы озерных литоралей и их генезис.
12. Особенности водного баланса озера. Водохозяйственный баланс.
13. Уровневый режим озер. Типы озер по устойчивости уровневого режима.
14. Ветроволновые гидродинамические условия озер. Сейши в озерах.
15. Радиационный баланс озер. Фазы термического режима. Условия нагревания и охлаждения водных масс озер.
16. Термические циркуляции и стагнации в озерах. Термобар.
17. Типизация озер по термическому режиму.
18. Тепловой запас и тепловой бюджет озер и особенности их расчета.

19. Особенности газового режима озер. Типизация озер по газовому режиму.
20. Физические свойства вод. Гидрохимические особенности озер Беларуси.
21. Закономерности формирования общей минерализации озер. Типизация озер по величине минерализации.
22. Высшая водная растительность озер. Макрофиты. Видовой состав, основные закономерности распространения. Особенности зарастания озер. Охраняемые виды высшей водной растительности.
23. Фитопланктон. Видовой состав и продуктивность. Типизация озер.
24. Зоопланктон озер и его продуктивность. Типизация озер.
25. Зообентос озер. Продуктивность зообентоса. Закономерности распространения по ложу.
26. Нектон озер. Классификация озер Беларуси по рыбопродуктивности.
27. Озерный водоем как экосистема. Основные группы организмов и их роль в его развитии.
28. Биопродуктивность озер. Органическое вещество в озерах и его количественные характеристики. БПК₅.
29. Типы донных отложений озер и закономерности их распространения в озерной чаше.
30. Основы седиментогенеза озер. Основные источники озерной седиментации. Органические и минеральные отложения.
31. Особенности валового химического состава донных отложений. Микроэлементы в донных отложениях.
32. Донные отложения как источник информации об эволюции озер и их водосборов. Типы озерного осадконакопления.
33. Визуальные характеристики донных отложений. Бурение и зондирование отложений. Первоначальное определение типа отложений при отборе проб.
34. Биогенные элементы в озерах. Их роль в жизни озера.
35. Естественное и антропогенное эвтрофирование озер.
36. Методы восстановления нарушенных лимносистем.
37. Закономерности эволюции озерных экосистем.
38. Основные принципы комплексной классификации озер. Беларуси.
39. Дистрофирующие озера и характеристика их подтипов.
40. Эвтрофные озера и характеристика их подтипов.
41. Мезотрофные и олиготрофные озера Беларуси.
42. Озера и озерно-речные системы Беларуси и их место в природных ландшафтах.
43. Вопросы хозяйственного использования озер. Природно-ресурсный потенциал озер.
44. Изменение озер под влиянием хозяйственной деятельности человека.
45. Особенности охраны озер. Озера как основа организации особо охраняемых территорий.

46. Озера в составе заповедника, национальных парков, ландшафтных, гидрологических, биологических заказников. Озера – памятники природы.

47. Экологические особенности добычи и хозяйственное использование донных отложений озер.

48. Научные и законодательные основы управления озерными экосистемами.

49. Методика построения батиметрической карты озера и объемной и батиграфической кривых. Построение поперечных и продольных профилей котловины озера.

50. Анализ спорово-пыльцевой диаграммы донных отложений озера.

51. Выделение основных элементов озерной котловины, расчет их морфометрических характеристик и связи с распределением основных типов донных отложений.

52. Расчет теплозапаса и теплового бюджета озера, средней температуры озера аналитическим и графическим способами.

53. Расчет параметров ветровых волн и высоты ветрового нагона.

54. Определение запаса кислорода и средней концентрации в озере.

55. Оценка природно-ресурсного потенциала озера (анализ таблиц по «Справочник озер Беларуси»).

56. Водоохранные зоны и прибрежные полосы озер, их научное обоснование.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Гидрология водохранилищ	Общего земледения и гидрометеорологии	нет	Изменений не требуется (протокол №11 от 25.02.2020 г.

5. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

На 202_ / 202_ учебный год

№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общего землеведения и гидрометеорологии БГУ
(протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

к.г.н., доцент

(степень, звание)

_____ (подпись)

Ю.А. Гледко

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

к.г.н. доцент

(степень, звание)

_____ (подпись)

Д.М. Курлович

(И.О. Фамилия)