

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЛИН СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.П. Федотов

2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Индекс дисциплины по УП: **Б1.В.ДВ.1**

Наименование дисциплины (модуля): **«Основы лимнологии»**

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:
05.06.01 Науки о Земле

Научная специальность: **1.6.18. Науки об атмосфере и климате**

Форма обучения: **очная**

Иркутск, 2022 г.

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Цель и задачи дисциплины (модуля) | 3 |
| 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 3 |
| 3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) | 3 |
| 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы | 4 |
| 5 Содержание дисциплины (модуля) | 4 |
| 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) | 4 |
| 5.2 Разделы и темы дисциплин (модуля) и виды занятий | 6 |
| 6 Темы практических занятий | 6 |
| 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) | 6 |
| 7.1 Литература | 6 |
| 7.2 Программное обеспечение | 8 |
| 7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы | 8 |
| 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | 9 |
| 9 Образовательные технологии | 9 |
| 10 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля) | 9 |
| 11 Оценочные средства | 9 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 10 |
| ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ | 14 |

1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Основы лимнологии» – сформировать у аспирантов современные представления о комплексе взаимосвязанных физических, химических и биологических процессов, определяющих своеобразие озёр, изучить основные проблемы, стоящие перед различными разделами лимнологии.

Задачи дисциплины:

дать теоретические основы лимнических процессов, природных ресурсов озёр и методов их оценки, методов исследования антропогенного воздействия на количество и качество озёрных вод; рассмотрения комплекса природоохранных мероприятий в озёрных ландшафтах; показать роль и значение озёр в хозяйственной деятельности человека; научить практическим навыкам решения лимнических задач, планирования и проведения экспериментов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Программа дисциплины (модуля) «Основы лимнологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле, научной специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате.

Курс предполагает наличие базовых знаний, полученных по основным программам вуза, по общей лимнологии, о комплексе лимнических процессов, протекающих в озере.

3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Основы лимнологии» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1, способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1, способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1, способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований и обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в области исследования структуры и функционирования живых систем (популяций, сообществ, экосистем) в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях;

ПК-2, готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в областях исследований специальности Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых с учетом объектов исследования наук о Земле;

ПК-3, способность формулировать проблему научного исследования в соответствии с современными достижениями в областях исследований специальности Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых с учетом объектов исследования наук о Земле; обобщать и продвигать полученные результаты собственной интеллектуальной деятельности в виде научных публикаций и выступлений на национальных и международных конференциях.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные типы морфологии и морфометрии озёрных котловин;
- закономерности формирования гидрологического режима;

- факторы формирования термического и ледового режимов;
- гидрохимический режим и условия его формирования;
- гидробиологию озёр;
- вопросы экологического состояния озёрных вод;
- задачи и возможности оценки экологического состояния озёрных вод и степени влияния человека.

Уметь:

- анализировать гидрологический, термический и ледовый режимы, а также гидрохимический режим озёра;
- связывать абиотические факторы с биотическими факторами озёрной экосистемы, определять экологическое состояние озёра;
- использовать достижения лимнологии в решении задач сохранения или улучшения экологического состояния озёра.

Владеть:

- понятийным аппаратом лимнологии;
- классическими методами, принятыми в лимнологии;
- современными информационными технологиями для решения задач в области лимнологии, статистической обработке лимнических данных, поиску необходимой информации в мировых базах данных.

4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы | | Всего часов / зачетных единиц | Курс |
|---|------------------|-------------------------------|---------|
| | | | 2 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 48/1,33 | 48/1,33 |
| В том числе: | | | |
| Лекции | | 24/0,67 | 24/0,67 |
| Практические занятия | | 24/0,67 | 24/0,67 |
| Самостоятельная работа (всего) | | 58/1,6 | 58/1,6 |
| Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации | | 58/1,6 | 58/1,6 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет) | | 2/0,06 | 2/0,06 |
| Общая трудоемкость | часы | 108 | 108 |
| | зачетные единицы | 3 | 3 |

5 Содержание дисциплины (модуля)

5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи и методы изучения озёр. Закономерности географического распределения озёр на земном шаре. Факторы, обуславливающие образование и развитие озёр. Место водоёмов в природных комплексах. Роль и значение озёр. Краткий очерк истории озероведения. Изученность озёр. Хозяйственное использование озёр. Оценка роли озёр в формировании современных ландшафтов. Связь с другими науками (метеорология, гидрология, геоморфология, гидрохимия, гидробиология, микробиология).

Тема 2. Морфология и морфометрия озёрных котловин. Общие сведения о размерах озёр и распространении их по территории России и мира. Озёрная котловина. Фор-

ма и типы котловин. Генетическая классификация озёрных котловин. Морфология озёрных котловин, морфометрия озёрных водоемов. Морфометрические показатели озера (длина, ширина, глубина; длина береговой линии, развитие береговой линии, изрезанность береговой линии, площадь поверхности озера, показатели удельного водосбора и удельного водообмена; морфометрические показатели объема, глубин и дна; батиграфическая и объемная кривые). Типы озёр по основным морфометрическим показателям. Типы берегов. Озёрность.

Тема 3. Гидрологический режим озёр. Питание и водный баланс. Особенности питания озёр в различных природных зонах. Понятие водного баланса, элементы водного баланса. Водный баланс сточных и бессточных озёр. Методы расчета водного баланса. Водообмен, показатель площади озера. Классификация озёр по водному балансу. Уровенный режим озёр. Колебания уровней воды в озёрах: сезонные, годовые, кратковременные. Типизация озёр и районирование территории по уровенному режиму. Динамические явления в озёрах; постоянные и временные движения водных масс. Ветровые волны. Сейши. Стоны и нагоны. Процессы перемешивания. Течения. Влияние озёр на речной сток.

Тема 4. Термический и ледовый режим. Основные черты теплового баланса озёр. Процессы нагревания и охлаждения воды в озёрах. Закономерности теплообмена в озёрах. Тепло запас озёр. Распределение температуры воды по глубине. Термическая классификация озёр. Ледовые явления: замерзание, ледостав, вскрытие. Ледоход, заторы, толщина льда на озёрах. Значение термического режима в жизни озёр. Влияние озёр на климат побережий.

Тема 5. Гидрохимический режим. Основные особенности гидрохимического режима озёр в разных природных зонах. Общая минерализация и химический состав воды озёр. Классификация озёр по величине минерализации и химическому составу. Газовый режим озёр. Активная реакция воды (величина pH). Органические вещества в озёрах. Основные биогенные элементы. Оптические явления (цвет, освещенность, прозрачность воды). Изменение гидрохимического режима озёр под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Тема 6. Гидробиология озёр. Основные биотопы и группы гидробионтов (планктон, нектон, бентос). Ихтиофауна. Высшая водная растительность, условия её развития. Заращение озёр. Биомасса и биопродуктивность озёр. Биологическая классификация озёр (олиготрофные, эвтрофные, дистрофные и мезотрофные). Изменение биологического типа озёр под влиянием антропогенного фактора.

Тема 7. Экологическое состояние озёрных вод. Источники загрязнения озёр и меры по охране их вод. Основные проблемы качества озёрных вод (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микрозагрязнителями, повышение минерализации воды и стока наносов, эвтрофикация, ацидификация): состояние, тенденции, факторы, управление. Точечное и рассеянное загрязнение. Водно-экологические катастрофы. Проблемы крупных озёр (Байкала, Онеги, Ладоги), Каспийского и Аральского морей. Использование озёр в народном хозяйстве. Опыт управления международными озёрами. Охрана озёрных ландшафтов. Основные принципы рационального использования и охраны озёр от загрязнения.

5.2 Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

| № п/п | Темы, разделы | Всего часов | Виды занятий в часах | | |
|--------------|---|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | | Лекции (зачет) | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| 1 | Введение. | 3 | 1 | – | 2 |
| 2 | Морфология и морфометрия озёрных котловин. | 9 | 2 | 2 | 5 |
| 3 | Гидрологический режим озёр. | 16 | 4 | 4 | 8 |
| 4 | Термический и ледовый режим. | 18 | 5 | 5 | 8 |
| 5 | Гидрохимический режим. | 16 | 4 | 4 | 8 |
| 6 | Гидробиология озёр. | 16 | 4 | 4 | 8 |
| 7 | Экологическое состояние озёрных вод. | 18 | 5 | 5 | 8 |
| 8 | Промежуточная аттестация (подготовка, зачет). | 12 | 2 | – | 10 |
| ВСЕГО (часы) | | 108 | 24 | 24 | 58 |

6 Темы практических занятий

| № п/п | № раздела и темы дисциплины | Наименование практических работ | Трудоёмкость (часы) | Оценочные средства | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------|---|---------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | Морфология и морфометрия озёрных котловин | 2 | Контрольные вопросы | УК-1; ОПК-1; ПК-1,2,3 |
| 2 | 3 | Гидрологический режим озёр | 4 | Контрольные вопросы | УК-1; ОПК-1; ПК-1,2,3 |
| 3 | 4 | Термический и ледовый режим | 5 | Контрольные вопросы | УК-1; ОПК-1; ПК-1,2,3 |
| 4 | 5 | Гидрохимический режим | 4 | Контрольные вопросы | УК-1; ОПК-1; ПК-1,2,3 |
| 5 | 6 | Гидробиология озёр | 4 | Контрольные вопросы | УК-1; ОПК-1; ПК-1,2,3 |
| 6 | 7 | Экологическое состояние озёрных вод | 5 | Контрольные вопросы | УК-1; ОПК-1; ПК-1,2,3 |

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Литература

Основная:

1 **Винников, С. Д.** Физика вод суши [Электронный ресурс]: учебник / С. Д. Винников, Н.В. Викторова - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2009. - 430 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17976.html>. - ЭБС «IPRbooks»

2 **Зилов, Е. А.** Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) [Текст]: учеб. пособие / Е. А. Зилов. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. - 147 с. - Режим доступа: центральная научная библиотека ИНЦ СО РАН.

3 **Сахненко, М. А.** Гидрология [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Сахненко- Электрон. текстовые данные. - М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2010. - 124 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46266.html>. - ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная:

а) Книжные издания:

4 Структурная гидрология суши [Текст]: учебное пособие / К. К. Эдельштейн; Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова. Географический факультет. - Москва: ГЕОС, 2005. - 316 с.

5 **Богословский, Б. Б.** Озёроведение [Текст]: учебное пособие / Б. Б. Богословский. - Москва: Издательство Московского университета, 1960. - 335 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

6 **Зайков, Б. Д.** Очерки по озёроведению: в 2 ч. [Текст]: / Б. Д. Зайков. - Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1955. - 271 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

7 Limnology in developing countries [Text]: / ed.: V. Gopal, R. G. Wetzel. - [Б. м.] : International Scientific Publications for the International Association of Theoretical and Applied Limnology (SIL), 1999. - 330 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

8 **Китаев, С. П.** Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов [Текст]: учебное пособие / С. П. Китаев. - Изд-во Карел. науч. центра РАН, 2007. - 394 с. - Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

9 **Зилов, Е. А.** Анализ и прогноз изменений водных экосистем на основе модельных экспериментов [Текст]: монография / Е. А. Зилов; М-во образования и науки РФ, Иркут. гос. ун-т, НИИ биологии при ИГУ. - Иркутск: Издательство Иркутского государственного университета, 2010. - 231 с. - Режим доступа: центральная научная библиотека ИНЦ СО РАН.

10 Байкаловедение: в 2 кн. [Текст]: учебное пособие / отв. ред. О. Т. Русинек, В. В. Тахтеев, Д. П. Гладкочуб, Т. В. Ходжер, Н. М. Буднев. - Новосибирск: Наука, 2012. - Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

11 **Орлов, В. Г.** Основы инженерной гидрологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Г. Орлов, А. В. Сикан - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003. - 187 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12509.html>. - ЭБС «IPRbooks»

12 **Сахненко, М. А.** Гидрология и гидроэкология [Электронный ресурс]: методические рекомендации / М. А. Сахненко- Электрон. текстовые данные. - М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 115 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46446.html>. - ЭБС «IPRbooks»

13 Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» [Электронный ресурс] / М.М. Белов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. - 58 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17978.html>. - ЭБС «IPRbooks»

б) Периодические издания:

- 1 Limnology and Oceanography
- 2 Journal of Great Lakes Research
- 3 Aquatic Sciences

- 4 Limnology
- 5 InlandWaters
- 6 Geo-Marine Letters
- 7 Climatic Change
- 8 Remote Sensing of Environment
- 9 Hydrobiologia
- 10 Journal of Ecology
- 11 Доклады академии наук
- 12 География и природные ресурсы
- 13 Водные ресурсы
- 14 Метеорология и гидрология
- 15 Сибирский экологический журнал
- 16 Известия РАН. Физика атмосферы и океана
- 17 Известия РАН. Серия географическая
- 18 Морской гидрофизический журнал
- 19 Водное хозяйство России
- 20 Геология и геофизика

7.2 Программнообеспечение

1. MicrosoftOffice
2. OpenOffice
3. MicrosoftWindows
4. AdobeAcrobatPro
5. Dr. WebCorporateAnti-Virus
6. KasperskyAnti-Virus
7. CorelDraw
8. GIMP
9. Программная среда R
10. Программная среда Python

7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.bookre.org> – электронная библиотека рунета, поиск журналов и книг;
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций;
3. <http://www.iprbookshop.ru> – ресурс для расширения образовательных возможностей студентов высших и средне-специальных учебных заведений (институтов, университетов, академий, техникумов, колледжей), преподавателей, аспирантов и специалистов в разных сферах;
4. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/> – Центр прогнозов климата США (NOAA): предоставляет информацию об индексах основных циркуляционных механизмов Северного полушария;
5. <http://meteo.ru/data> – на сайте представлены базовые массивы данных по основным метеорологическим элементам в рамках реализации концепции глобальной

рамочной основы для климатического обслуживания, согласно которой должно быть обеспечено функционирование открытого полноценного доступа к специализированным климатическим массивам исторических данных через Интернет;

6. <http://geol.irk.ru/baikal/> – сайт ФГБУ «Росгеолфонд», посвящён мониторингу Байкальской природной территории во исполнение федерального закона от 1 мая 1999 г. N 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» и содержит в том числе информацию по гидрологии, метеорологии, гидрохимии и экологии Байкала и прилегающей территории;

7. <http://library.isu.ru/ru> – электронная библиотека ИГУ;

8. <http://lake.baikal.ru/ru/library> – электронная библиотека по байкаловедению.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение института, необходимое для реализации программы включает в себя:

- Конференц-залы, помещения №№112а, 122, 205, 331;
- Мультимедийные установки, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет".

9 Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются следующие формы проведения занятий.

Стандартные методы обучения:

- Лекция;
- Видео-лекция;
- Дискуссия, круглый стол;
- Практические занятия;
- Самостоятельная работа;
- Лабораторная работа;
- Эксперимент;
- Консультации специалистов.

Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- информационно-коммуникационные образовательные технологии – лекция-визуализация, представление научно-исследовательских работ с использованием специализированных программных сред;
- выполнение вычислений с использованием прикладных программ.

10 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализацию образовательного процесса по программе дисциплины обеспечивает научный сотрудник лаб. гидрологии и гидрофизики, кандидат географических наук Елена Сергеевна Троицкая.

Разработчик программы: к.г.н. Е. С. Троицкая

11 Оценочные средства

Оценочные средства представлены в **Приложении** к рабочей программе дисциплины в виде фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по освоению дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине (модулю) «Основы лимнологии»

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Основы лимнологии» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 05.06.01 Науки о Земле по научной специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате.

1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Индекс | Формулировка компетенции |
|--------|---|
| УК-1 | способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| ОПК-1 | способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий |
| ПК-1 | способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований и обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в области исследования структуры и функционирования живых систем (популяций, сообществ, экосистем) в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях |
| ПК-2 | готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в областях исследований специальности Науки об атмосфере и климате с учетом объектов исследования наук о Земле |
| ПК-3 | способность формулировать проблему научного исследования в соответствии с современными достижениями в областях исследований специальности Науки об атмосфере и климате с учетом объектов исследования с учетом объектов исследования наук о Земле; обобщать и продвигать полученные результаты собственной интеллектуальной деятельности в виде научных публикаций и выступлений на национальных и международных конференциях |

2 Программа оценивания контролируемой компетенции

| № п/п | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|----------------------------------|
| 1 | Введение. | УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Контрольные вопросы, зачет |
| 2 | Морфология и морфометрия озёрных котловин. | УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Контрольные вопросы, зачет |
| 3 | Гидрологический режим озёр. | УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Контрольные вопросы, зачет |
| 4 | Термический и ледовый режим. | УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Контрольные вопросы, зачет |

| | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 5 | Гидрохимический режим. | УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Контрольные вопросы, зачет |
| 6 | Гидробиология озёр. | УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Контрольные вопросы, зачет |
| 7 | Экологическое состояние озёрных вод. | УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Контрольные вопросы, зачет |

3 Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения аспирантами учебных материалов, обозначенных в рабочей программе, и контроля СРС. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций (УК-1; ОПК-1; ПК-1,2,3). Текущий контроль осуществляется в виде систематической проверки знаний и навыков аспирантов. Для этого используется устный опрос.

Контрольные вопросы для текущей аттестации

1. Генезис озёрных котловин.
2. Общие сведения о размерах озёр и распространение их по территории Земли.
3. Водный баланс сточных и бессточных озёр.
4. Влияние морфометрических показателей озёр и их бассейнов на соотношение элементов водного баланса.
5. Районирование озёр по водному балансу.
6. Водообмен в озёрных водоёмах.
7. Колебания уровня воды в озёрах.
8. Закономерности теплообмена в озёрах.
9. Проникновение тепла в воду и термический режим водных масс.
10. Течения, волнение, перемешивание воды в озёрах. Сейши.
11. Ледовые явления на озёрах.
12. Прозрачность и цвет озёрных вод.
13. Типы воды озёр по степени солёности.
14. Гидрохимическая характеристика озёр.
15. Влияние озёр на речной сток и климат побережий.
16. Роль озёр в формировании ландшафтов и экологических условий.
17. Особенности гидробиологического режима озёр.
18. Основные принципы рационального использования и охраны озёр.

Критерии оценивания:

При оценке ответа учитывается:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Ответ оценивается на «*отлично*», если аспирант: полно излагает изученный материал, дает правильное определенное понятие; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из литературы, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Ответ оценивается на *«хорошо»*, если аспирант даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«Удовлетворительно» ставится, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но при этом: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если ответ не удовлетворяет требованиям положительной оценки или аспирант отказывается отвечать на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Список вопросов к зачету:

1. Предмет, цели, задачи и методы изучения озёр. Закономерности географического распределения озёр на земном шаре.
2. Факторы, обуславливающие образование и развитие озёр. Место водоемов в природных комплексах. Роль и значение озёр.
3. Краткий очерк истории озероведения. Изученность озёр.
4. Хозяйственное использование озёр. Оценка роли озёр в формировании современных ландшафтов.
5. Общие сведения о размерах озёр и распространении их по территории России и мира.
6. Озёрная котловина. Генетическая классификация озёрных котловин. Морфология озёрных котловин, морфометрия озёрных водоемов.
7. Морфометрические показатели озера.
8. Типы озёр по основным морфометрическим показателям. Форма и типы котловин. Типы берегов. Озёрность.
9. Особенности питания озёр в различных природных зонах.
10. Понятие водного баланса, элементы водного баланса. Водный баланс сточных и бессточных озёр. Методы расчета водного баланса.
11. Водообмен, показатель площади озера. Классификация озёр по водному балансу.
12. Уровенный режим озёр. Колебания уровней воды в озёрах. Типизация озёр и районирование территории по уровенному режиму.
13. Динамические явления в озёрах; постоянные и временные движения водных масс.
14. Влияние озёр на речной сток.
15. Основные черты теплового баланса озёр.
16. Процессы нагревания и охлаждения воды в озёрах. Распределение температуры воды по глубине. Закономерности теплообмена в озёрах. Теплозапас озёр.
17. Термическая классификация озёр. Влияние озёр на климат побережий. Значение термического режима в жизни озёр.
18. Ледовые явления: замерзание, ледостав, вскрытие. Ледоход, заторы, толщина льда на озёрах.

19. Основные особенности гидрохимического режима озёр в разных природных зонах.
20. Общая минерализация и химический состав воды озёр. Классификация озёр по величине минерализации и химическому составу.
21. Газовый режим озёр.
22. Активная реакция воды (величина рН). Органические вещества в озёрах. Основные биогенные элементы.
23. Оптические явления (цвет, освещённость, прозрачность воды).
24. Изменение гидрохимического режима озёр под влиянием хозяйственной деятельности человека.
25. Основные биотопы и группы гидробионтов.
26. Ихтиофауна.
27. Высшая водная растительность, условия её развития. Зарастание озёр.
28. Биомасса и биопродуктивность озёр. Биологическая классификация озёр.
29. Изменение биологического типа озёр под влиянием антропогенного фактора.
30. Источники загрязнения озёр и меры по охране их вод.
31. Основные проблемы качества озёрных вод: состояние, тенденции, факторы, управление.
32. Точечное и рассеянное загрязнение. Водно-экологические катастрофы.
33. Проблемы крупных озёр (Байкала, Онеги, Ладоги), Каспийского и Аральского морей.
34. Использование озёр в народном хозяйстве. Опыт управления международными озёрами.
35. Охрана озёрных ландшафтов. Основные принципы рационального использования и охраны озёр от загрязнения.

Критерии оценки:

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

| Оценка зачета | Требования к знаниям и критерии выставления оценок |
|----------------------|---|
| <i>Зачтено</i> | Аспирант при ответе демонстрирует большую часть содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями. |
| <i>Не зачтено</i> | Аспирант при ответе демонстрирует знание меньшей части содержания тем учебной дисциплины |

ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ

| Дата | Внесенные обновления | Подпись |
|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | |