


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено  
на заседании кафедры  
гидрометеорологии и геоэкологии  
протокол № 9 от 19 июня 2017 г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
географического факультета

Зав. кафедрой  / А.М.Гареев

 / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина «Гидрология озер и водохранилищ»

Вариативная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

«Гидрология»



Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель):

Старший преподаватель

Ассистент

 /Р.Ш. Фатхутдинова  
 /Л.А. Курбанова

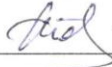
Для приема: 2017 г.

Уфа – 2017 г.

Составители: Р.Ш. Фатхутдинова, старший преподаватель кафедры гидрометеорологии и геоэкологии; Л.А. Курбанова, ассистент кафедры гидрометеорологии и геоэкологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 9 от 19 июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, лицензионное программное обеспечение, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и изменено название кафедры, протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  /А.М. Гареев/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	31
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	31
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Закономерности функционирования экосистемы континентального водоема, происхождение, размеры, строение и переформирование котловины и берегов водоема, их влияние на окружающую среду	ПК- 2	
	Влияние озер, прудов и водохранилищ на процесс речного стока и компоненты окружающей среды	ПК - 3	
Умения	Давать количественную и качественную оценку о разнообразии видов ресурсов, имеющихся в озерах и других водоемах, находящихся в различных ландшафтных зонах с использованием различных методов	ПК- 2	
	Составлять аналитический обзор по гидрологическим фондовым материалам, в т.ч. и о динамике степени загрязнения водоемов, обрабатывать с помощью компьютерных систем и проводить анализ тенденций	ПК - 3	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Методами обработки базовой информации в гидрометеорологии	ПК- 2	
	Методами изучения физических, химических и биологических процессов, взаимодействие которых определяет экологические особенности озер и водохранилищ и их гидролого-гидрохимический режим.	ПК - 3	

ПК-2 - способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

ПК-3 - владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.

## **2.Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Гидрология озер и водохранилищ» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Целью изучения дисциплины «Гидрология озер и водохранилищ» является ознакомление студентов с основами комплексных исследований развития водоемов и их роли в глобальном гидрологическом цикле, изучение физических, химических и биологических процессов, взаимодействие которых определяет экологические особенности озер и водохранилищ, их гидрологическую структуру и гидролого-гидрохимический режим.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая гидрология», «Землеведение», «Геоморфология с основами геологии», «Метеорология и климатология», «Физика, «Химия».

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Водные объекты», «Охрана природы и рациональное природопользование», «Речной сток и гидрологические расчеты», «Водные проблемы», написания курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Гидрология озер и водохранилищ» на 4 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	28
практических/ семинарских	26
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу аспирантов с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	-

Форма контроля:

Зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	МОДУЛЬ 1. Географические особенности озер и водохранилищ. Водоемы суши и их природные ресурсы. Стадии развития озерных экосистем. Природные ресурсы водоемов. Современная методология изучения озер и водохранилищ. Краткие сведения из истории лимнологии.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
2.	Озера и водохранилища мира и России.	-	4	-	2	1-14	Практическая работа № 1	Проверка практической работы. Контрольная работа
3.	Озера и водохранилища Республики Башкортостан.	-	4	-	2	1-14	Семинар № 1.	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
4.	Озера и озерность территорий. Котловина и чаша озера, его водосбор. Водохранилища и пруды, их водохозяйственное значение. Создание техногенных водоемов. Принцип регулирования стока и основные компоненты гидроузла. Водохозяйственные разновидности водохранилищ. Воздействие водохранилищ на окружающую среду.	4	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
5.	Современные проблемы крупных озер.	-	2	-	2	1-14	Семинар № 2.	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
6.	Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.	-	2	-	2	1-14	Семинар № 3.	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
7.	Озерные котловины и ложа водохранилищ. Процессы формирования озерных котловин и их морфогенетическая типизация. Морфологическая классификация водохранилищ. Морфометрические параметры и показатели водоемов. Батиграфические кривые чаши и	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа

	ложа. Понятие о геометрических моделях озер и водохранилищ.							
8.	Морфометрические характеристики озера и водохранилища.	-	4	-	2	1-14	Практическая работа № 2.	Проверка практической работы. Контрольная работа
9.	Водообмен озер и водохранилищ. Процессы внешнего водообмена. Основы расчета водного баланса водохранилищ и озер. Географические факторы структуры внешнего водообмена и воднобалансовая классификация водоемов. Внутренний водообмен водоемов.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
10.	Водный баланс озер и водохранилищ.	-	4	-	2	1-14	Практическая работа № 3.	Проверка практической работы. Контрольная работа
11.	Уровень воды и его колебания в водоемах. Уровенная поверхность. Колебания уровня в озерах. Разнотипные колебания уровня в водохранилищах. Экологическое зонирование ложа водохранилищ.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
12.	Динамические процессы в озерах и водохранилищах. Виды движения в водоемах. Сейши. Ветровое волнение. Течения. Динамическое перемешивание воды.	2	-	-	2	1-14	Самостоятельное изучение темы: Особенности динамических процессов в стратифицированных водоемах.	Контрольная работа
13.	МОДУЛЬ 2. Оптические свойства воды в водоемах. Альbedo водной поверхности и спектральный состав проникающей в воду солнечной радиации. Ослабление с глубиной освещенности водной толщи и ее прозрачность.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
14.	Процессы внешнего теплообмена водоемов. Внешний теплообмен с атмосферой, с донными грунтами. Структура теплового баланса.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
15.	Термодинамический и ледовый режим водоемов. Годовой термический цикл в озерах умеренных широт. Термодинамическая типизация озер мира. Особенности годового термического цикла в долинных водохранилищах. Формирование и разрушение ледяного покрова.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
16.	Температурный режим озер умеренного климата	-	4	-	2	1-14	Практическая работа № 4.	Проверка практической работы. Контрольная работа
17.	Седиментация взвесей и структура донных отложений. Состав взвешенных веществ и их седиментация. Абразия и переработка берегов водохранилищ. Режим взвешенных веществ. Зональность и структура донных отложений.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа



	Методические основы палеолимиинологии.							
18.	Формирование солевого состава воды в водоемах. Состав растворенных минеральных веществ и их баланс в водоемах. Гидрохимические разновидности озер. Минерализация и ее режим. Разновидности соленых озер и их донные отложения.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
19.	Гидрохимическое состояние озера	-	2	-	1,8	1-14	Практическая работа №5.	Проверка практической работы. Контрольная работа
20.	Биотическая трансформация свойств и состава водных масс. Важнейшие процессы трансформации химического состава воды. Состав биоты в пресных и солоноватых водоемах. Эвтрофирование и самоочищение водоемов.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
21.	Гидрологическая структура озер и водохранилищ. Методы выделения водных масс. Типы гидрологической структуры и взаимодействия водных масс. Сезонная смена водных масс в водоемах.	2	-	-	-	1-14	-	Контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	28	26	-	17,8			

### Описание основных разделов дисциплины

**МОДУЛЬ 1.** Географические особенности озер и водохранилищ. Водоемы суши и их природные ресурсы. Стадии развития озерных экосистем. Природные ресурсы водоемов. Современная методология изучения озер и водохранилищ. Краткие сведения из истории лимнологии. Озера и водохранилища мира и России. Озера и водохранилища Республики Башкортостан. Озера и озерность территорий. Котловина и чаша озера, его водосбор. Водоохранилища и пруды, их водохозяйственное значение. Создание техногенных водоемов. Принцип регулирования стока и основные компоненты гидроузла. Водохозяйственные разновидности водохранилищ. Воздействие водохранилищ на окружающую среду. Современные проблемы крупных озер. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду. Озерные котловины и ложа водохранилищ. Процессы формирования озерных котловин и их морфогенетическая типизация. Морфологическая классификация водохранилищ. Морфометрические параметры и показатели водоемов. Батиграфические кривые чаши и ложа. Понятие о геометрических моделях озер и водохранилищ. Морфометрические характеристики озера и водохранилища. Водообмен озер и водохранилищ. Процессы внешнего водообмена. Основы расчета водного баланса водохранилищ и озер. Географические факторы структуры внешнего водообмена и воднобалансовая классификация водоемов. Внутренний водообмен водоемов. Водный баланс озер и водохранилищ. Уровень воды и его колебания в водоемах. Уровенная поверхность. Колебания уровня в озерах. Разнотипные колебания уровня в водохранилищах. Экологическое зонирование ложа водохранилищ. Динамические процессы в озерах и водохранилищах. Виды движения в водоемах. Сейши. Ветровое волнение. Течения. Динамическое перемешивание воды.

**МОДУЛЬ 2.** Оптические свойства воды в водоемах. Альbedo водной поверхности и спектральный состав проникающей в воду солнечной радиации. Ослабление с глубиной освещенности водной толщи и ее прозрачность. Процессы внешнего теплообмена водоемов. Внешний теплообмен с атмосферой, с донными грунтами. Структура теплового баланса. Термодинамический и ледовый режим водоемов. Годовой термический цикл в озерах умеренных широт. Термодинамическая типизация озер мира. Особенности годового термического цикла в долинных

водохранилищах. Формирование и разрушение ледяного покрова. Температурный режим озер умеренного климата. Седиментация взвесей и структура донных отложений. Состав взвешенных веществ и их седиментация. Абразия и переработка берегов водохранилищ. Режим взвешенных веществ. Зональность и структура донных отложений. Методические основы палеолимнологии. Формирование солевого состава воды в водоемах. Состав растворенных минеральных веществ и их баланс в водоемах. Гидрохимические разновидности озер. Минерализация и ее режим. Разновидности соленых озер и их донные отложения. Гидрохимическое состояние озера. Биотическая трансформация свойств и состава водных масс. Важнейшие процессы трансформации химического состава воды. Состав биоты в пресных и солоноватых водоемах. Эвтрофирование и самоочищение водоемов. Гидрологическая структура озер и водохранилищ. Методы выделения водных масс. Типы гидрологической структуры и взаимодействия водных масс. Сезонная смена водных масс в водоемах.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:ПК-2 - способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: закономерности функционирования экосистемы континентального водоема, происхождение, размеры, строение и переформирование котловины и берегов водоема, их влияние на окружающую среду	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь: давать количественную и качественную оценку о разнообразии видов ресурсов, имеющихся в озерах и других водоемах, находящихся в различных ландшафтных зонах с использованием различных методов	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть: методами обработки базовой информации в гидрометеорологии	Объем навыков оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем навыков оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Код и формулировка компетенции:ПК-3 - владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: влияние озер, прудов и водохранилищ на процесс речного стока и компоненты окружающей среды	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь: составлять аналитический обзор по гидрологическим фондовым материалам, в т.ч. и о динамике степени загрязнения водоемов, обрабатывать с помощью компьютерных систем и проводить анализ тенденций	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть: методами изучения физических, химических и биологических процессов, взаимодействие которых определяет экологические особенности озер и водохранилищ и их гидролого-гидрохимический режим.	Объем навыков оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем навыков оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знает закономерности функционирования экосистемы континентального водоема, происхождение, размеры, строение и переформирование котловины и берегов водоема, их влияние на окружающую среду	ПК- 2	Практическая работа Контрольная работа
	2. Знает влияние озер, прудов и водохранилищ на процесс речного стока и компоненты окружающей среды	ПК- 3	Практическая работа Семинар Контрольная работа
2-й этап Умения	1. Умеет давать количественную и качественную оценку о разнообразии видов ресурсов, имеющихся в озерах и других водоемах, находящихся в различных ландшафтных зонах с использованием различных методов	ПК- 2	Практическая работа Контрольная работа
	2. Умеет составлять аналитический обзор по гидрологическим фондовым материалам, в т.ч. и о динамике степени загрязнения водоемов, обрабатывать с помощью компьютерных систем и проводить анализ тенденций	ПК- 3	Практическая работа Семинар Контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеет методами обработки базовой информации в гидрометеорологии	ПК- 2	Практическая работа Семинар Контрольная работа
	2. Владеет методами изучения физических, химических и биологических процессов, взаимодействие которых определяет экологические особенности озер и водохранилищ и их гидролого-гидрохимический режим.	ПК- 3	Практическая работа Контрольная работа

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины Гидрология озер и водохранилищ

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология»  
курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Географические особенности озер и водохранилищ.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	7 за 1 работу	3 работы	0	21
Выступление с докладом на семинарах № 1,2,3	5 за 1 доклад	3 доклада	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	5 за 1 вопрос	5 вопросов	0	25
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>61</b>
<b>Модуль 2. Особенности гидрологического режима озер и водохранилищ</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	7 за 1 работу	2 работы	0	14
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	5 за 1 вопрос	5 вопросов	0	25
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>39</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	14 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	13 занятий	0	-10
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16</b>
<b>Итоговой контроль</b>				
Зачет			-	-
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

## Вопросы для семинаров

### Семинар № 1. Озера и водохранилища Республики Башкортостан.

1. Аслыкуль
2. Кандрыкуль
3. Яктыкуль (Банное)
4. Белое
5. Шамсутдин
6. Мулдаккуль
7. Павловское водохранилище
8. Нугушское водохранилище
9. Юмагузинское водохранилище
10. Кармановское водохранилище
11. Акъярское водохранилище

Вопросы рассматриваются по каждому озеру/водохранилищу по следующему плану:

- географическое положение,
- основные морфометрические характеристики,
- хозяйственное значение,
- проблемы охраны.

Цель семинара: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении доклада по тематике «Озера и водохранилища Республики Башкортостан».

#### Критерии оценивания:

Каждое выступление оценивается в 5 баллов. В целом семинарские занятия состоят из 4 докладов.

#### Критерии оценки семинарских занятий 1 модуля

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**5 баллов** выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одноклассников, стремясь к развитию дискуссии.

**4 балла** выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности не принципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.

**3 балла** выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.

**2 балл** выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.

**1 балл** выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

## Семинар № 2. Современные проблемы крупных озер.

1. Каспийское море, тенденции в изменении гидрологического режима и возможные причины.
2. Озеро Балхаш. Проблемы Или-Балхашского бассейна.
3. Причины гибели Аральского моря, предлагаемые меры по восстановлению озера.
4. Причины и следствия уменьшения уровня воды озера Чад.
5. Экологические проблемы озера Байкал.

Цель семинара: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении доклада по тематике «Современные проблемы озер».

### Критерии оценивания:

Каждое выступление оценивается в 5 баллов. В целом семинарские занятия состоят из 4 докладов.

### Критерии оценки семинарских занятий 1 модуля

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**5 баллов** выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одноклассников, стремясь к развитию дискуссии.

**4 балла** выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности непринципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.

**3 балла** выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.

**2 балл** выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.

**1 балл** выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

## Семинар № 3. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.

1. Волго-Камский каскад, особенности строения и характер воздействия на гидрологический режим и природу бассейна р.Волга.
2. Ангара-Енисейский каскад.
3. Водоохранилища и ГЭС на р.Амур.
4. Причины и следствия техногенных аварий на реках.

Цель семинара: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении доклада по тематике «Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду».

### Критерии оценивания:

Каждое выступление оценивается в 5 баллов. В целом семинарские занятия состоят из 4 докладов.

### Критерии оценки семинарских занятий 1 модуля

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**5 баллов** выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одногруппников, стремясь к развитию дискуссии.

**4 балла** выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности непринципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.

**3 балла** выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.

**2 балл** выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.

**1 балл** выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

### Практические работы

#### Практическая работа № 1

Озера и водохранилища мира и России.

Цель задания: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении описания озер и водохранилищ мира и России.

#### Порядок выполнения задания:

1. Составить список крупных озер мира. Указать их происхождение и морфометрические характеристики (площадь водного зеркала, глубину и т.д.).

Наиболее общие сведения об озерах, приводящихся в таблице 1, 2, 3 и 4, можно получить из гидрологических справочников, карт, атласов, учебной литературы по гидрологии, гидрографии, физической географии мира, интернет-ресурсов.

В таблице 1 расположить озера по площади по принципу от наибольшего к наименьшему: Каспийское море, Байкал, Верхнее, Мичиган-Гурон, Большое Медвежье, Виктория, Большое Невольничье, Ньяса, Танганьика, Онтарио, Эри, Виннипег, Маракайбо, Онежское, Ладожское, Балхаш, Титикака, Олень, Атабаска, Никарагуа, Тонлесап, Туркана (Рудольф), Эйр, Иссык-куль, Урмия.

Таблица 1  
Озера мира (по площади)

№ п/п	Название озера	Место-положение	Площадь зеркала, кв.км	Средняя глубина, м	Происхождение	Примечание: наибольшая глубина, м, высота над уровнем моря, м, вытекающая река, минерализация воды, происхождение
1	2	3	4	5	6	7



1	Каспийское море	Азия-Европа	371 000	1025	тектоническое	Бессточное, -28, соленое
2	Верхнее	США-Канада	82 700	147	тектоническое, послеледниковое	Максимальная глубина – 406 м, максимальный объем – 12 100 куб.км.
3	...					

В таблице 2 расположить озера по глубине по принципу от наибольшего к наименьшему: Каспийское море, Байкал, Ньяса, Танганьика, Большое Невольничье, Тоба, Архентино, Челан, Квеснел, Киву, Кратерное, Иссык-куль, Тахо, Сарезское, Мьоса, Хауроко, Матано, Хорниндальсватнет, Восток, Сан-Мартин.

Таблица 2  
Озера мира (по глубине)

№ п/п	Название озера	Местоположение	Наибольшая глубина, м	Площадь зеркала, кв.км
1	2	3	4	5
1	Байкал	Сибирь, Россия	1642	31722
2	...			

Таблица 3  
Озера мира по континентам и частям света (по площади)

№ п/п	Континент, часть света	Название озера	Наибольшая глубина, м
1	2	3	4
1	Азия		
2	Европа		
3	Северная Америка		
4	Центральная Америка		
5	Южная Америка		
6	Африка		
7	Антарктида		
8	Австралия		

Таблица 4  
Озера мира по континентам и частям света (по глубине)

№ п/п	Континент, часть света	Название озера	Площадь зеркала, кв.м
1	2	3	4
1	Азия		
2	Европа		
3	Северная Америка		
4	Центральная Америка		
5	Южная Америка		
6	Африка		
7	Антарктида		
8	Австралия		

2. Составить список крупных озер Российской Федерации. Указать их происхождение и морфометрические характеристики (площадь водного зеркала, глубину и т.д.).

В России насчитывается свыше 2,5 млн. озер. Они различаются по происхождению озерной котловины, размерам акватории, объему чаши, минерализации воды. Наиболее общие сведения об озерах, приводящихся в таблице 5 и 6, можно получить из гидрологических справочников, карт, атласов, учебной литературы по гидрологии, гидрографии, физической географии России, интернет-ресурсов.

В таблице 5 расположить озера по глубине по принципу от наибольшего к наименьшему: Каспийское море, Байкал, Кета, Ладожское, Кроноцкое, Онежское, Лама, Хантайское, Телецкое, Курильское, Большое Щучье, Нойон-Холь, Манны-Холь, Церик-Кель, Эльгыгытгын.

Таблица 5  
Озера Российской Федерации (по глубине)

№ п/п	Название озера	Местоположение (регион России: область, республика, край)	Наибольшая глубина, м	Площадь зеркала, кв.км
1	2	3	4	5
1	Байкал	Республика Бурятия, Иркутская область	1642	31722
2	Каспийское море	Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Астраханская область	1025	371 000
3	...			

В таблице 6 расположить озера по площади по принципу от наибольшего к наименьшему: Каспийское море, Байкал, Таймыр, Белое, Пяозеро, Ильмень, Ладожское, Кета, Пекульнейское, Убинское, Хантайское, Убсу-Нур, Ханка, Сегозеро, Имандра, Выгозеро, Нерпичье, Чаны, Чудско-Псковское, Красное, Лабаз, Онежское, Кулундинское, Пясино, Топозеро.

Таблица 6

Озера Российской Федерации (по площади)

№ п/п	Название озера	Местоположение (регион России: область, республика, край)	Площадь зеркала, кв.км	Средняя глубина, м	Происхождение	Примечание: наибольшая глубина, м, высота над уровнем моря, м, вытекающая река, минерализация воды, происхождение
1	2	3	4	5	6	7
1	Каспийское море	Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Астраханская область	371 000	1025	тектоническое	Бессточное, -28
2	Байкал	Республика Бурятия, Иркутская область	31 500	1637	тектоническое	Ангара, 456
3	...					

3. Нанести все перечисленные озера на контурную карту мира (отметить синим цветом).

4. Нанести все перечисленные озера на контурную карту Российской Федерации (отметить синим цветом).

5. Крупнейшие водохранилища мира.

Нанести на контурную карту следующие водохранилища мира.

Европа

Река Волга: Волгоградское, Горьковское, Куйбышевское, Рыбинское, Саратовское, Чебоксарское

Река Кама: Воткинское, Камское

Река Днепр: Каховское

Река Дон: Цимлянское

Азия

Река Ангара: Братское, Иркутское, Усть-Илимское

Река Вахш: Нурекское

Река Енисей: Красноярское

Река Зeya: Зейское

Река Иртыш: Бухтарминское

Африка

Река Вольта: Вольта

Река Замбези: Кариба, Кабара Басса

Река Нил: Насер  
Северная Америка  
 Река Колорадо: Лойк-Мид  
 Река Маникуаган: Даниль-Джонсон  
 Река Рио-Ривер: Гордон Хрум, Уивер Грю  
 Река Юкон: Канути  
Южная Америка  
 Река Гури: Эль-Мантеко  
 Река Лимай-Рио-Негро: Эль-Чокси  
 Река Неукен: Серрос-Колрадос  
 Река Парана: Илия Солтейри  
 Река Рио-Гранди: Фурнас  
Австралия  
 Река Орд: Орд  
 Заполнить таблицы 7, 8, 9.

Таблица 7

Крупнейшие водохранилища мира (по площади)

№ п/п	Название водохранилища	Река	Площадь зеркала, кв.км	Местоположение (страны, на территории которых расположено водохранилище)
1	2	3	4	5
1	Вольта			
2	Смоллвуд			
3	Куйбышевское			
4	Кариба			
5	Бухтарминское			
6	Братское			
7	Насер			
8.	Рыбинское			

Таблица 8

Крупнейшие водохранилища мира (по полному объему накапливаемой воды)

№ п/п	Название водохранилища	Река	Объем воды, куб.км	Местоположение (страны, на территории которых расположено водохранилище)
1	2	3	4	5
1	Кариба			
2	Братское			
3	Насер			
4	Вольта			
5	Маникуаган			
6	Гури			
7	Таргар			
8	Красноярское			
9	Гордон Хрум			

Таблица 9

Крупнейшие русловые водохранилища Российской Федерации площадью зеркала более 2000 кв.км

№ п/п	Название водохранилища	Река	Год заполнения	Площадь зеркала при НПУ, кв.км	Местоположение (регион России: область, республика, край)
1	2	3	4	5	6
1	Куйбышевское		1955-1957		
2	Братское		1961-1967		
3	Рыбинское		1940-1949		
4	Волгоградское		1958-1960		
5	Цимлянское		1952-1953		
6	Богучанское		2012		
7	Виллюйское		1965-1972		
8	Зейское		1974		
9	Красноярское		1967		

Результат выполнения задания: Заполненные таблицы по озерам мира и России. Контурные карты мира и России с отмеченными на ней крупными озерами. Заполненные таблицы по водохранилищам мира и России. Контурные карты мира и России с отмеченными на ней крупными водохранилищами.

Практическая работа № 2.

Морфометрические характеристики озера и водохранилища.

Цель задания: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при получении представления о морфометрических характеристиках озер и водохранилищах.

Порядок выполнения задания:

1. По данным об измеренных глубинах в различных точках озера на плане нанести линии равных глубин (изобаты), определив их местоположение путем интерполяции между измеренными глубинами. Сечение изобат принять равным 1,2,5 м в зависимости от максимальной глубины озера.

2. Площадь водного зеркала определяется по палетке.

Длина озера (м или км) - кратчайшее расстояние между двумя наиболее удаленными друг от друга точками береговой линии, измеряемое по поверхности озера. Она изображается на плане прямой или кривой линией.

Наибольшая длина  $B_{max}$  (м или км) - наибольшее расстояние между берегами по перпендикуляру к длине.

Средняя ширина – частно от деления площади зеркала на длину:

$$B_{cp} = \frac{f_0}{l}$$

Коэффициент извилистости (изрезанности) береговой линии – отношение длины береговой линии к длине окружности круга, площадь которого равна площади зеркала озера, определяется по формуле:

$$K_u = \frac{l}{2\sqrt{f_0\pi}}$$

где,  $l$  – длина береговой линии, м или км,

$f_0$  – площадь зеркала озера, кв.м. или кв.км.

Объем озера рассчитывается по слоям, заключенным соседними изобатами. Эти слои с достаточной точностью могут быть приравнены к правильным геометрическим телам, а их объемы рассчитаны по соответствующим формулам. Объем озера при этом определяется как сумма объемов слоев.

Для приближенных расчетов объемов слоев может быть использована формула призмы:

$$W_{i-(i+1)} = h \frac{f_i + f_{i+1}}{2},$$

где,  $h$  – сечение изобат,

$f_i, f_{i+1}$  – площади, ограниченные соседними изобатами.

Объем всего озера выразится в таком случае формулой:

$$W = h \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} + h \frac{f_2 + f_3}{2} + \dots + \Delta W,$$

где,  $\Delta W$  – объем воды заключенной между наиболее глубокой изобатой и максимальной глубиной:  $\Delta W = \frac{f_n}{3} (H_{max} - H_n),$

где  $H_n$  – глубина соответствующая наибольшей изобате,

$f_n$  – площадь, ограниченная последней изобатой.

Результаты расчета объемов слоев занести в табл. 7.

Определение объемов слоев и объема водной массы озера

Изобаты	Сечение изобат, м	Площади ограниченные изобатами, кв.м.	Площадь средняя между изобатами кв.м.	Объем воды между изобатами, куб.м.

Максимальная глубина  $H_{\max}$  (м) находится по плану озера в изобатах.

Средняя глубина  $H_{cp} = \frac{W}{f_0}$  - частное от деления объема озера на площадь его зеркала.

Для сравнения озер по форме котловин определяется показатель формы котловин  $C = \frac{H_{cp}}{H_{\max}}$ . По показателю формы можно судить о том, к какому правильному геометрическому телу ближе та или иная озерная котловина.

Все морфометрические характеристики озера помещаются в табл. 8

Таблица 8

Морфометрические характеристики озера (пример)

Площадь зеркала	$f_0$	кв.км
Длина	$l$	км
Наибольшая ширина	$B_{\max}$	км
Средняя ширина	$B_{cp}$	км
Объем	$W$	куб.м.
Наибольшая глубина	$H_{\max}$	м
Средняя глубина	$H_{cp}$	м
Показатель формы	$C$	

4. Батиграфическая кривая (кривая зависимости площади зеркала озера от глубин) строится на листе миллиметровой бумаги. По оси ординат откладываются глубины (Н, м) от нуля вниз до максимальной глубины, по оси абсцисс – площади, ограниченные изобатами в км<sup>2</sup>. На линии Н=0 откладывается площадь зеркала, ограниченная нулевой изобатой, на линии Н=1 – площадь ограниченная первой изобатой и т.д. Полученные точки плавной кривой соединяются.

На том же листе бумаги строится объемная кривая – зависимость объема озера и его слоев от глубины. Шкала объемов располагается параллельно шкале площадей. Для построения кривой на горизонтальных линиях, соответствующих изобатам 0,1,2...м. Полученные точки соединяют плавной кривой.

Кривые площадей и объемов могут быть построены и по плану чаши водоема в горизонталях. В этом случае на вертикальной шкале откладываются отметки горизонталей – уровней.

1. Начертите поперечный (по линии CD) и продольный (по линии АВ) профили озера. Обозначьте на профиле литораль, сублитораль и профундаль.

Результат выполнения задания:

1. Выкопировка плана озера с указанием глубин в отдельных точках.
2. Проведенные изобаты.
3. Вычисленные морфометрические характеристики озера (площадь водного зеркала, объем водной массы, длину озера, среднюю и максимальную глубину озера).
4. Построенная батиграфическая и объемная кривая озера.

Практическая работа № 3.

Водный баланс озер и водохранилищ.

Цель задания: рассчитать водный баланс озера и водохранилища, провести сравнительный анализ приходной и расходной части.

Порядок выполнения задания:

Работа выполняется по индивидуальным карточкам по приведенным формулам.

## 1. Уравнение водного баланса озера

### 1.1. Уравнение водного баланса сточного озера:

$x + y_{np} + y_{сбр} + z_{конд} + w_{np} = y_{см} + y_{вдзб} + z_{исп} + w_{см} \pm \Delta u$ , где составляющие приходной части уравнения водного баланса любого озера:

$X$  – атмосферные осадки, выпавшие на поверхность озера,

$y_{np}$  – естественный поверхностный приток – речной сток,

$y_{сбр}$  – антропогенный поверхностный приток – сброс отработанных вод, например возвратных вод орошения, а также промышленных и коммунальных сточных вод,

$z_{конд}$  – конденсация водяного пара на поверхность озера,

$w_{np}$  – подземный приток;

составляющие расходной части уравнения водного баланса сточного озера:

$y_{см}$  – естественный поверхностный отток – сток вытекающей из озера реки,

$y_{вдзб}$  – антропогенный поверхностный отток – искусственный водозабор на хозяйственные нужды (на орошение, водоснабжение и т.д.),

$z_{исп}$  – испарение с поверхности озера,

$w_{см}$  – подземный отток (фильтрация) из озера;

$\pm \Delta u$  – изменение запасов воды в озере.

Для бессточного озера уравнение водного баланса будет таким же, только без члена  $y_{см}$  в расходной части.

Все члены уравнения относят к некоторому интервалу времени  $\Delta t$  (месяц, год, в среднем за несколько лет и т.д.) и выражают в величинах слоя (м, см, мм) или в объемных единицах (км<sup>3</sup>, м<sup>3</sup>). Для удобства при расчетах и анализе в случае представления членов уравнения в объемных единицах применяются заглавные буквы ( $X, Y, Z$  и т.д.), в случае использования величин слоя – строчные буквы ( $x, y, z$  и т.д.).

Если члены уравнения представлены в объемных единицах, то  $\pm \Delta U$  в уравнение – изменение объема вод в озере (т.е.  $\pm \Delta V$ ) за интервал времени  $\Delta t$ . Если члены уравнения заданы в величинах слоя, то  $\pm \Delta u$  – изменение уровня воды в озере (т.е.  $\pm \Delta H$ ) за тот же интервал времени  $\Delta t$ .

### 1.2. Перевод величин слоя в объемные величины и, наоборот, с учетом площади озера:

$$X = k_1 * F * x, \text{ где}$$

$X$  – объем атмосферных осадков, выпавших на поверхность озера, км<sup>3</sup>,

$k_1$  – переводной коэффициент, равный  $10^{-6}$ ,

$F$  – площадь озера, км<sup>2</sup>,

$x$  – слой атмосферных осадков, выпавших на поверхность озера, мм.

### 1.3. Пересчет изменения объема озера в изменение его уровня:

$$\Delta H = \frac{k_2 * \Delta V}{F}, \text{ где}$$

$\Delta H$  – уровень озера, см,

$k_2$  – переводной коэффициент, равный  $10^5$ ,

$\Delta V$  – объем озера, км<sup>3</sup>,

$F$  – площадь озера, км<sup>2</sup>.

## 2. Структура водного баланса

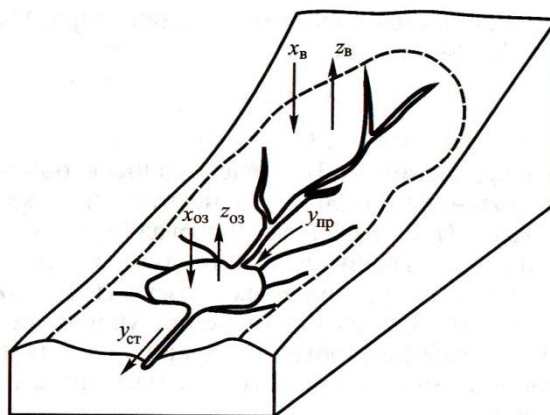


Рис. 1. Простейшая схема формирования водного баланса сточного озера со стабильным уровнем воды

2.1. Уравнение водного баланса сточного озера с неизменным уровнем воды (рис. 1):

$$X_{оз} + Y_{пр} = Y_{ст} + Z_{оз}$$

2.2. Уравнение водного баланса для бессточного озера (естественный поверхностный отток – речной сток отсутствует, т.е.  $Y_{ст} = 0$ ):

$$X_{оз} + Y_{пр} = Z_{оз}$$

2.3. Удельный водосбор:

$$\varphi = \frac{z_{оз} - x_{оз}}{x_{г} - z_{г}}, \text{ где}$$

$\varphi$  – удельный водосбор,

$z_{оз}$  – испарение с поверхности озера, мм,

$x_{оз}$  – слой осадков, выпавших на поверхность озера, мм,

$x_{г}$  – слой осадков на водосборе озера, мм,

$z_{г}$  – испарение с водосбора озера, мм.

2.4. Группы озер по соотношению составляющих расходной части уравнения водного баланса:

Сточные (С) – сток превышает испарение  $Y_{ст} > Z_{оз}$

Испаряющие (И) – испарение превышает сток  $Y_{ст} < Z_{оз}$ .

2.5. Типы озер по соотношению составляющих приходной части уравнения водного баланса озера обеих групп:

Приточные (П) – приток с водосбора преобладает над осадками  $Y_{пр} > X_{оз}$

Нейтральные (Н) – приток с водосбора примерно равен осадкам  $Y_{пр} \approx X_{оз}$

Дождевые (Д) – осадки преобладают над притоком  $Y_{пр} < X_{оз}$ .

## 3. Водообмен в озере

3.1. Коэффициент условного водообмена (показатель водообмена в озере или интенсивность водообмена (смены) воды):

$$K_{г} = (Y_{пр} + X_{оз}) / V_{оз} = (Y_{ст} + Z_{оз}) / V_{оз}, \text{ где}$$

$K_{\text{в}}$  – коэффициент условного водообмена,

$V_{\text{оз}}$  – объём озера, км<sup>3</sup>.

3.2. Относительная роль притока речных вод и относительная роль оттока речных вод:

$K'_{\text{в}} = Y_{\text{пр}} / V_{\text{оз}}$  и  $K''_{\text{в}} = Y_{\text{от}} / V_{\text{оз}}$ , где

$K'_{\text{в}}$  – относительная роль притока речных вод,

$K''_{\text{в}}$  – относительная роль оттока речных вод.

Для бессточных озёр  $K''_{\text{в}} = 0$ .

3.3. Период условного водообмена (водообновления):

$T = 1 / K_{\text{в}}$ , где

$T$  – период условного водообмена, год, часы.

Результат выполнения задания: Пояснительная записка к выполненным расчетам.

#### Практическая работа № 4.

Температурный режим озёр умеренного климата.

Цель задания: рассмотреть классификацию озёр по температурному режиму и уметь объяснять переходы графиков из одного вида в другой, используя знание основных физических процессов, происходящих в тот или иной сезон.

Порядок выполнения задания:

1) На основе данных таблиц 9,10 построить графики распределения температуры по глубине по сезонам года для оз. Глубокое (Московская область) и оз. Севан (Армения), строго следуя указанному у масштабу (рисунок 2,3).

2) На графиках а) указать типы стратификаций водной массы (прямая, обратная, гомотермия); б) для летнего типа выделить слои стратификации (эпилимнион, металимнион, гиполимнион).

По классификации, разработанной Жаком Форели в 19 веке, озёра по температурному режиму делятся на три группы.

1. Озёра экваториального типа - для них характерна прямая температурная классификация, т.е. температура воды в озере всегда выше +40С.

2. Озёра полярного типа - для них характерна в течение всего года обратная температурная стратификация, т.е. температура воды в озере всегда ниже +40С.

3. Озёра умеренного типа (климата) - для них характерна смена видов стратификаций по сезонам: летом - прямая, как в озёрах экваториального типа, зимой обратная, как в озёрах полярного типа, а в межсезонье (весной и осенью) наблюдается такое явление как гомотермия. Смена стратификаций в умеренном климатическом поясе обусловлена изменением элементов приходной и расходной частей теплового баланса.

Температурный режим озёр умеренного климатического пояса обусловлен приходом тепла и распределением его в водной массе.

Зима. В результате охлаждения поверхностных слоев озера, распределение температуры по вертикали характеризуется состоянием, которое называется обратной температурной стратификацией, т.е. повышением температуры с глубиной. Она сохраняется подо льдом в течение всей зимы. Минимальная температура наблюдается сразу после ледостава. Теплоотдача дна и берегов определяет повышенные температуры у дна. Во второй половине зимы теплоотдача уменьшается, разность температуры поверхности и у дна тоже уменьшается.

Весна. После вскрытия льда температура воды озера ниже +4°С (на поверхности ниже, чем у дна). При нагревании верхних слоев до температуры близкой к +4°С начинается конвекция. В



результате перемешивания, которое убыстряется ветровым перемешиванием, температура выравнивается по всей толщине озера. Термическое состояние, когда температура воды одинакова во всей водной массе, называется весенней гомотермией. Обычно гомотермия устанавливается при температуре +4°C, но при сильных ветрах может существовать и при температуре +10°C. В мелких озерах гомотермия сохраняется в течение всего безледного периода. Гомо - греческое слово, в переводе - равенство, однозначность, сходство.

**Лето.** В конце весны - начале лета по мере прогревания, разность температуры поверхностных и глубинных слоёв возрастает. Летний период характеризуется убыванием температуры с глубиной и делением водной массы на термические зоны. Распределение температуры по вертикали, когда в верхних слоях располагаются более тёплые воды, а с глубиной идёт понижение температуры, называется *прямой температурной стратификацией*.

Верхний слой, прогретый и хорошо перемешанный, имеет однородную температуру. Малые градиенты плотности верхнего слоя облегчают ветровое перемешивание. Эта зона называется *эпилимнионом*.

Между прогретым поверхностным и холодным глубинным слоями располагается тонкий (от нескольких дециметров до нескольких метров) слой раздела или слой скачка - *металимнион*, где наблюдается резкое понижение температуры. В период тихого и жаркого лета разность температур в слое скачка достигает 20°C и более.

Нижняя, относительно холодная зона - *гиполимнион* характеризуется плавным и незначительным понижением температуры с глубиной.

Эпи - мета - гиполимнионы характеризуются не только температурными особенностями, но и различием в химическом, газовом и биологическом режимах.

**Осень.** С началом осеннего охлаждения, возрастает плотность воды на поверхности, начинается конвективное перемешивание, слой скачка погружается, затем исчезает. Конвекция убыстряется ветро - волновым перемешиванием, что приводит к выравниванию температуры всей массы воды озера. Гомотермия устанавливается в интервале температуры близкой к +4°C. В процессе перемешивания происходит обогащение озёр кислородом.

Таблица 9  
Сезонное распределение температуры по вертикали о. Глубокое (Московская обл.)

Глубина Н, м	Тем-ра t, °C	Глубина Н, м	Тем-ра t, °C	Глубина Н, м	Тем-ра t, °C	Глубина Н, м	Тем-ра t, °C
Зима (5 января)		Весна (3 мая)		Лето (29 июля)		Осень (8 октября)	
0	0	0	4,5	0	22,5	0	5
2	1,8	2	4,5	1	22,3	5	5
5	2,5	5	4,3	2,5	22	10	5
7	2,9	10	4,2	5	10,1	15	5
10	3,2	15	4	10	7	20	5
11	3,3	20	4	15	6,1	25	5
15	3,5	25	4	20	6		
20	3,8			25	4,8		
25	4						

Масштаб горизонтальный  
зима - 1 см - 1°  
весна - 1 см - 1°

лето - 1 см - 2°  
осень - 1 см - 2°

Масштаб вертикальный  
1 см - 2,5 м

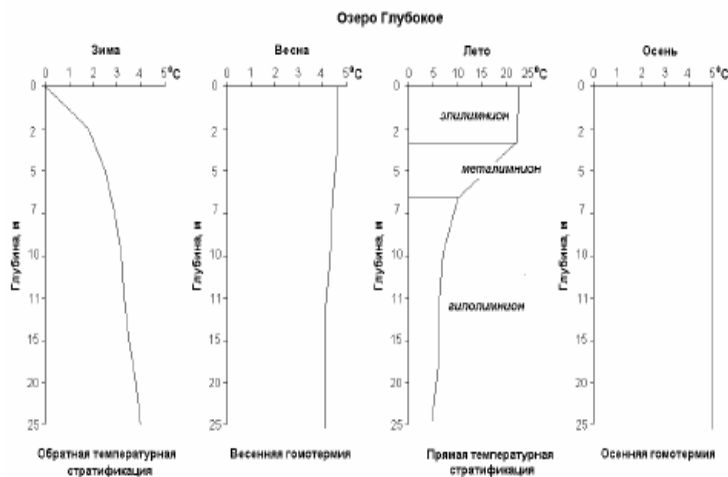


Рисунок 2 - Сезонное распределение температуры по вертикали (о. Глубокое)

Таблица 10  
Сезонное распределение температуры по вертикали о. Севан (Армения)

Глубина Н, м	Тем-ра t, °С	Глубина Н, м	Тем-ра t, °С	Глубина Н, м	Тем-ра t, °С	Глубина Н, м	Тем-ра t, °С
<i>Зима</i>		<i>Весна</i>		<i>Лето</i>		<i>Осень</i>	
0	3	0	5,8	0	18,8	0	7,8
10	3,4	10	5,5	10	18,5	10	7,6
20	3,8	20	5,3	20	16,3	20	7,5
30	4	30	5,1	30	10,4	30	7,2
40	4	40	4,6	40	5,8	40	7
50	4	50	4,2	50	4,6	50	6,4
60	4	60	4,1	60	4,4	60	5,4
70	4	70	4	70	4,2	70	4,6
80	4	80	4	80	4,1	80	4,3

Масштаб горизонтальный  
зима - 1 см - 1° лето - 1 см - 2°  
весна - 1 см - 1° осень - 1 см - 1°

Масштаб вертикальный  
1 см - 10 м

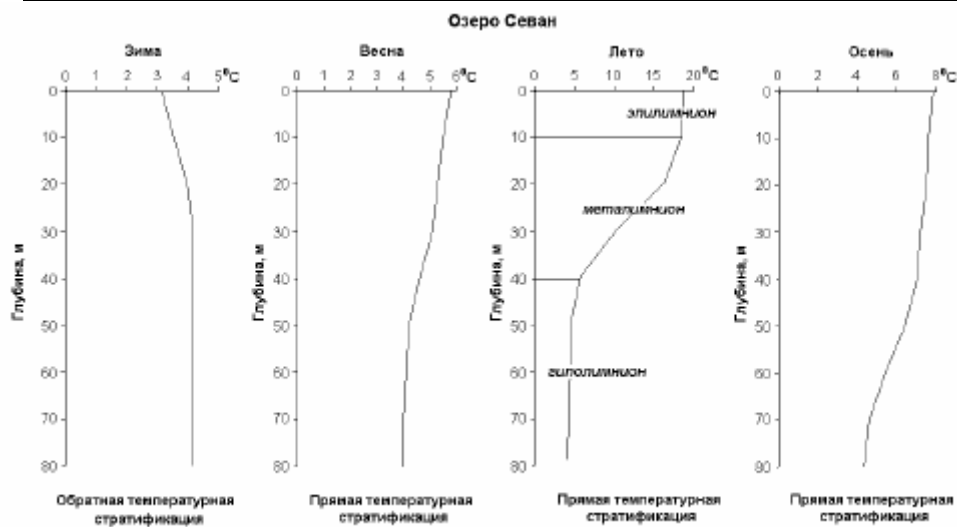


Рисунок 3 - Сезонное распределение температуры по вертикали (о. Севан)

Результат выполнения задания: Пояснительная записка к графикам по сезонам года.

Практическая работа №5.

Гидрохимическое состояние озера.

Цель задания: владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, анализировать загрязнение озера.

Порядок выполнения задания:

Дано: 1. Характеристика загрязненности озера за два года (по загрязняющим веществам в мг/л). 2. Предельно-допустимая концентрация рыбохозяйственного значения (ПДК<sub>рыбхоз</sub>) ингредиентов.

Требуется: 1. По имеющимся данным заполнить таблицу 11. 2. Вычислить концентрации в ПДК<sub>рыбхоз</sub> каждого загрязняющего ингредиента за каждый год. 3. Вычислить средние значения концентрации в мг/л и концентрации в ПДК за два года. 4. На основе имеющихся и вычисленных данных проанализировать динамику изменения загрязнения озера за два года (в целом и по каждому ингредиенту).

Характеристика загрязненности оз.Асли-куль у п.Купоярово  
за период 2005-2006 гг. (пример заполнения таблицы)

№ п/п	Наименование ингредиента	ПДК <sub>рыбхоз</sub> ингредиента, мг/л	2005		2006		Средняя за два года	
			Концентрация в мг/л	Концентрация в ПДК <sub>рыбхоз</sub>	Концентрация в мг/л	Концентрация в ПДК <sub>рыбхоз</sub>	Концентрация в мг/л	Концентрация в ПДК <sub>рыбхоз</sub>
1	Растворенный кислород	6,0	10,9	1,81	10,1	1,68	10,5	1,75
2	Хлориды	300	48,8	0,16	52,2	0,17	50,5	0,17
3	Сульфаты	100	698	6,98	624	6,24	661	6,61
4	ХПК	15,0	17,5	1,17	24,5	1,63	21	1,40
5	БПК <sub>5</sub>	2,0	0,82	0,41	1,42	0,71	1,12	0,56
6	Азот аммонийный	0,4	0,32	0,80	0,16	0,40	0,24	0,60
7	Азот нитритный	0,02	0,012	0,60	0,002	0,10	0,007	0,35
8	Азот нитратный	9,1	0,61	0,07	0,8	0,09	0,71	0,68
9	Железо общее	0,1	0,24	2,40	0,09	0,90	0,17	1,65
10	Медь	0,001	0,007	7,00	0,002	2,00	0,005	4,50
11	Цинк	0,01	0,003	0,30	0,003	0,30	0,003	0,30
12	Никель	0,01	н/о	0	н/о	0	н/о	0
13	Марганец	0,01	0,014	1,40	0,026	2,60	0,020	2,00
14	Фенолы	0,001	0,001	1,00	0,001	1,00	0,001	1,00
15	Нефтепродукты	0,05	0,06	1,60	0,06	1,20	0,07	1,40

Химический состав воды – совокупность находящихся в воде веществ в различных химических и физических состояниях.

Загрязнение вод – поступление в водный объект загрязняющих веществ, микроорганизмов или тепла.

Качество воды – характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования.

Загрязняющее воду вещество (ингредиент) – вещество в воде, вызывающее нарушение норм качества воды.

Предельно допустимая концентрация вещества в воде (ПДК) – концентрация вещества в воде, выше которой вода непригодна для одного или нескольких видов водопользования.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК<sub>рыбхоз</sub>) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых.

Концентрация в ПДК<sub>рыбхоз</sub> равна отношению концентрации ингредиента в мг/л к ПДК<sub>рыбхоз</sub> ингредиента в мг/л.

Химическое потребление кислорода (ХПК) – количество кислорода, потребляемое при химическом окислении содержащихся в воде органических и неорганических веществ под действием различных окислителей.

Биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>) – характеризуется количеством растворенного в воде кислорода, израсходованного микроорганизмами на окисление органических веществ, находящихся в воде; определяют расход кислорода через 5 суток после взятия пробы.

Результат выполнения задания: Пояснительная записка к вычисленным значениям концентраций загрязняющих веществ.

### Критерии оценки работ 1 модуля

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 7 баллов за 1 задание. Всего по модулю 1 – 3 практических работы.

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**7 баллов** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.

**6 баллов** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 1 значительная ошибка.

**5 баллов** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 незначительные ошибки.

**4 балла** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.

**3 балла** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 3 незначительные ошибки.

**2 балла** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.

**1 балл** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 1 грубая ошибка.

### **Критерии оценки работ 2 модуля**

Модуль 2. Практическое задание оценивается в 7 баллов за 1 задание. Всего по модулю 2 – 2 практических работы.

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**7 баллов** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 несущественная ошибка.

**6 баллов** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 1 значительная ошибка.

**5 баллов** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 несущественные ошибки.

**4 балла** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.

**3 балла** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 3 несущественные ошибки.

**2 балла** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.

**1 балл** - выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 1 грубая ошибка.

### **Типовые задания для контрольной работы**

Описание контрольной работы: Письменная контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУН, направлена на оценивание теоретических знаний по дисциплине. Контрольная работа в 1 варианте, в каждом варианте по 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в 5 баллов, согласно рейтинг-плану.

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе по Модулю 1**

1. Географические особенности озер и водохранилищ.
2. Водоемы суши и их природные ресурсы.
3. Стадии развития озерных экосистем.
4. Природные ресурсы водоемов.
5. Современная методология изучения озер и водохранилищ.
6. Краткие сведения из истории лимнологии.
7. Озера и водохранилища мира и России. Озера и водохранилища Республики Башкортостан.
8. Озера и озерность территорий.
9. Котловина и чаша озера, его водосбор.
10. Водоохранилища и пруды, их водохозяйственное значение.
11. Создание техногенных водоемов.
12. Принцип регулирования стока и основные компоненты гидроузла.
13. Водохозяйственные разновидности водохранилищ.
14. Современные проблемы крупных озер.
15. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.
16. Озерные котловины и ложа водохранилищ.
17. Процессы формирования озерных котловин и их морфогенетическая типизация.
18. Морфологическая классификация водохранилищ.
19. Морфометрические параметры и показатели водоемов.
20. Батиграфические кривые чаши и ложа.
21. Понятие о геометрических моделях озер и водохранилищ.

22. Морфометрические характеристики озера и водохранилища.
23. Водообмен озер и водохранилищ.
24. Процессы внешнего водообмена.
25. Основы расчета водного баланса водохранилищ и озер.
26. Географические факторы структуры внешнего водообмена и воднобалансовая классификация водоемов.
27. Внутренний водообмен водоемов.
28. Водный баланс озер и водохранилищ.
29. Уровень воды и его колебания в водоемах.
30. Уровенная поверхность.
31. Колебания уровня в озерах.
32. Разнотипные колебания уровня в водохранилищах.
33. Экологическое зонирование ложа водохранилищ.
34. Динамические процессы в озерах и водохранилищах.
35. Виды движения в водоемах.
36. Сейши. Ветровое волнение. Течения. Динамическое перемешивание воды.

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе по Модулю 2**

1. Оптические свойства воды в водоемах.
2. Альbedo водной поверхности и спектральный состав проникающей в воду солнечной радиации.
3. Ослабление с глубиной освещенности водной толщи и ее прозрачность.
4. Процессы внешнего теплообмена водоемов.
5. Внешний теплообмен с атмосферой, с донными грунтами.
6. Структура теплового баланса.
7. Термодинамический и ледовый режим водоемов.
8. Годовой термический цикл в озерах умеренных широт.
9. Термодинамическая типизация озер мира.
10. Особенности годового термического цикла в долинных водохранилищах.
11. Формирование и разрушение ледяного покрова.
12. Температурный режим озер умеренного климата.
13. Седиментация взвесей и структура донных отложений.
14. Состав взвешенных веществ и их седиментация.
15. Абразия и переработка берегов водохранилищ.
16. Режим взвешенных веществ.
17. Зональность и структура донных отложений.
18. Методические основы палеолимнологии.
19. Формирование солевого состава воды в водоемах.
20. Состав растворенных минеральных веществ и их баланс в водоемах.
21. Гидрохимические разновидности озер.
22. Минерализация и ее режим.
23. Разновидности соленых озер и их донные отложения.
24. Гидрохимическое состояние озера.
25. Биотическая трансформация свойств и состава водных масс.
26. Важнейшие процессы трансформации химического состава воды.
27. Состав биоты в пресных и солоноватых водоемах.
28. Эвтрофирование и самоочищение водоемов.
29. Гидрологическая структура озер и водохранилищ.
30. Методы выделения водных масс.
31. Типы гидрологической структуры и взаимодействия водных масс.
32. Сезонная смена водных масс в водоемах.

### **Пример варианта контрольной работы Модуль 1.**

## Вопросы текущего контроля.

### Модуль 1.

1. Современная методология изучения озер и водохранилищ.
2. Воздействие водохранилищ на окружающую среду
3. Процессы формирования озерных котловин и их морфогенетическая типизация.
4. Колебания уровня в озерах.
5. Динамическое перемешивание воды.

### Модуль 2.

## Вопросы текущего контроля.

### Модуль 2.

1. Ослабление с глубиной освещенности водной толщи и ее прозрачность.
2. Годовой термический цикл в озерах умеренных широт.
3. Формирование и разрушение ледяного покрова.
4. Гидрохимические разновидности озер.
5. Эвтрофирование и самоочищение водоемов.

## Критерии оценки (в баллах):

**25 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы.

**от 20 до 25 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответе на 1 вопрос.

**от 15 до 20 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

**от 10 до 15 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на пару вопросов, однако допущены неточности в ответах на остальные вопросы.

**от 5 до 10 баллов** выставляется студенту, если студент дал не совсем развернутые ответы на пару вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

**от 0 до 5 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Гидрология: учебник для вузов / Михайлов В. Н., Добролюбов С.А. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 753 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=455009&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=455009&sr=1)
2. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан / А. М. Гареев; АН РБ, Отделение наук о Земле и природных ресурсов.— Уфа: Гилем, 2012 .— 248 с. Абонемент № 8 (16 экземпляров). Абонемент № 3 (5 экземпляров).
3. Лимнология : учеб. пособие для академического бакалавриата / К. К. Эдельштейн .— 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2018 .— 398 с. (Абонемент № 8 - 25 экземпляров)

#### Дополнительная литература:

4. Великанов, М.А. Гидрология суши / М.А. Великанов. - Изд. 4-е. - Л. : Гидрометеорологическое издательство, 1948. - 532 с. [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471030>
5. Гидрологический словарь / А. И. Чеботарев.— Изд. 2-е, перераб. И доп. — Ленинград: Гидрометеоздат, 1970 .— 306 с. Абонемент № 8 (7 экземпляров).
6. Гидрология материков: учеб. Пособие / К. К. Эдельштейн.— М.: Академия, 2005 .— 304 с. Абонемент № 8 (40 экземпляров).
7. Гидрология: учебник / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов .— 3-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 2008 .— 463 с. Абонемент № 8 (72 экземпляра); Абонемент № 3 (27 экземпляров).
8. Лимнология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ / Башкирский государственный университет; сост. Л.А. Курбанова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Kurbanova\\_Limnologia\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Kurbanova_Limnologia_2015.pdf)>.
9. Общая гидрология (воды суши): учеб. Пособие / А. И. Чеботарев .— 2- е изд., доп. И перераб. — Л.: Гидрометеоздат, 1975 .— 544 с. Абонемент № 8 (40 экземпляра).
10. Общая гидрология [Электронный ресурс]: метод. указания по выполнению практических работ для бакалавров 1 курса географического факультета / Башкирский государственный университет; сост. Р.Ш. Фатхутдинова; А.О. Миннегалиев; Л.А. Курбанова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/local/KurbanovaMet.Obch.Gidrolog.pdf>
11. Общая гидрология: учебник / Л. К. Давыдов.— Изд. 2 – е, перераб. И доп. — Л.: Гидрометеоздат, 1973 .— 464 с. Абонемент № 8 (17 экземпляров).
12. Реки, озера водохранилища СССР их фауна и флора / В. И. Жадин, С. В. Герд .— Москва : Учпедгиз, 1961 .— 599 с. Абонемент № 1 (5 экземпляров).
13. Сахненко, М.А. Гидрология : учебное пособие / М.А. Сахненко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2010. - 124 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429638> (16.04.2019).
14. Современные проблемы гидрологии : учеб. пособие / Ю. Б. Виноградов, Т. А. Виноградова .— Москва : Академия, 2008 .— 320 с. Абонемент № 8 (10 экземпляров).

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru//>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).



**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 713 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 713 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 713 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 709И (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус)</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 713</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709И</b></p> <p><b>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, Intel Core 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «Intel Inside Pentium 4», мышь и клавиатура.</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-паUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 820И</b></p> <p>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).</p>