МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено
на заседании кафедры
гидрометеорологии и геоэкологии
протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Согласовано:
Председатель УМК
географического факультета

Зав. кафедрой _____ / А.М.Гареев

_____ / Ю.В. Фаронова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина «Лимнология»

Базовая часть

программа бакалавриата

Направление подготовки
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки
Гидрология

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель):

Старший преподаватель _____/И.Ю. Лешан

Для приема: 2018 г.

Уфа – 2018 г.

Составитель: И.Ю. Лешан, старший преподаватель кафедры гидрометеорологии и геоэкологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

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 _____/ _____/

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 13
4.3. Рейтинг-план дисциплины 14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 21
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 21
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 22

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	Физические и химические свойства воды.	ОПК-2	
	Основные понятия научной дисциплины «Лимнология».	ОПК-3	
Умения	Выводить причинно-следственные связи на основе выполненных практических заданий.	ОПК-2	
	Работать самостоятельно с различными источниками информации.	ОПК-3	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Методами выполнения гидрологических расчетов.	ОПК-2	
	Знаниями о составе, закономерностях распределения и характерных для озер гидрологических процессов.	ОПК-3	

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии;

ОПК-3: владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Лимнология» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины заключается в получении представления о распределении и роли озер; гидрологических, физических, химических и биологических процессах, происходящих в них.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая гидрология», «Физика» и некоторые разделы курса «Химия», «Биология», «Гидрология озер и водохранилищ», «Гидробиология».

Дисциплина призвана ознакомить студентов с основными понятиями курса «Лимнология», распределении и роли водных объектов (озер, прудов) в функционировании ландшафтов и водохозяйственных систем, о гидрологических, физических, химических и биологических процессах, происходящих в них.

Освоение основ «Лимнологии» необходимо при изучении таких дисциплин, как «Гидрофизика», «Гидрогеология», «Речной сток и гидрологические расчеты».

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 «Лимнология» на 5 семестр

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
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)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	-

Форма контроля:

зачет 5 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.** Понятие и значение термина «Лимнология». Типы озер. Классификации озер: по размеру, по степени постоянства, по географическому положению, по происхождению озерных котловин, по характеру водообмена. Распространение озер на Земном шаре.	2	2	-	4	1,2,4	Изучение темы учебника. Составление таблицы.	Контрольная работа Практическая работа
2.	Морфология и морфометрия озер. Понятие о морфометрических характеристик. Площадь озера, площадь водосбора озера, объем озера, средняя и максимальная ширина, длина озера**,** средняя и наибольшая глубина, коэффициент емкости озера, удельный водосбор.	2	4	-	4	1,2,3,4	Вычерчивание схемы озерной котловины, схемы морфометрических характеристик озер.	Контрольная работа Практическая работа

3.	Термический и ледовый режимы озер. Уравнение теплового баланса озер (составляющие приходной и расходной частей уравнения). Термическая классификация озер (по Ф.А. Форелю, Д.Хатчинсону). Типы термической классификации озер. Ледовые явления на озерах (периоды ледового режима: замерзание, ледостав, вскрытие).	4	4	-	5,8	1,2,3	Вычертить схему температурной стратификации в озерах полярного, тропического и умеренного климата. Вычертить схему термического бара.	Контрольная работа Практическая работа
4.	**Модуль 2.** Водный баланс озер. Уравнение водного баланса озера. Составляющие приходной и расходной частей уравнения водного баланса озера. Водообмен в озере (коэффициент условного водообмена, период условного водообмена).	2	2	-	4	1,2,4	Изучение темы учебника.	Контрольная работа Практическая работа
5.	Колебания уровня воды в озерах. Течения, волнение и перемешивание воды в озерах. Группы озер по причинам, вызывающим их (объемные или водно-балансовые, деформационные). Вековые, многолетние, сезонные, кратковременные колебания уровня озер.	2	2	-	6	1,2	Изменение гидрологического режима Каспийского и Аральского морей.	Контрольная работа Практическая работа
6.	Гидрохимические характеристики озер. Гидробиологические характеристики озер. Классификация озер по	2	2	-	3	1,2,3	Изучение темы учебника. Вычерчивание схемы, описание.	Контрольная работа Практическая работа

	минерализации. Солевой баланс озер. Классификация озер по условиям питания водных организмов (трофическим условиям.Евтрофирование озер. Классификация донных отложений по происхождения слагающих их частиц и по составу.						Морфология	и морфометрия озер.
7.	Водные массы озер. Понятия «водные массы», «гидрологическая структура водоема», «зона смешения». Основные показатели водных масс. Первичные и основные типы водных масс (генетическая однородность), их отличия.	2	-	-	4	1,2	Изучение темы учебника.	Контрольная работа
8.	Влияние озер на речной сток. Хозяйственное использование озер и прудов. Регулирующее воздействие озер на внутригодовой режим рек. Важность экологической и гидрологической научной экспертизы.	2	2	-	5	1,2,3	Изучение темы учебника. Подготовка доклада (презентация)	Контрольная работа Практическая работа
	Всего часов:	18	18	-	35,8			

Раздел 1. Комплексная характеристика озер.

Тема 1. Классификация озер.

Понятие и значение термина «Лимнология». Типы озер. Классификации озер: по размеру, по степени постоянства, по географическому положению, по происхождению озерных котловин, по характеру водообмена. Распространение озер на Земном шаре.

Тема 2. Морфометрические характеристики озер.

Понятие о морфометрических характеристик. Площадь озера, площадь водосбора озера, объем озера, средняя и максимальная ширина, длина озера**,** средняя и наибольшая глубина, коэффициент емкости озера, удельный водосбор.

Тема 3. Режимы озер.

Термический и ледовый режимы озер. Уравнение теплового баланса озер (составляющие приходной и расходной частей уравнения). Термическая классификация озер (по Ф.А. Форелю, Д.Хатчинсону). Типы термической классификации озер. Ледовые явления на озерах (периоды ледового режима: замерзание, ледостав, вскрытие).

Раздел 2. Процессы, протекающие в озерах. Хозяйственное значение озер.

Тема 1. Водный баланс озер.

Уравнение водного баланса озера. Составляющие приходной и расходной частей уравнения водного баланса озера. Водообмен в озере (коэффициент условного водообмена, период условного водообмена).

Тема 2. Колебания уровня воды в озерах.

Колебания уровня воды в озерах. Течения, волнение и перемешивание воды в озерах. Группы озер по причинам, вызывающим их (объемные или водно-балансовые, деформационные). Вековые, многолетние, сезонные, кратковременные колебания уровня озер.

Тема 3. Гидрохимические и гидробиологические характеристики озер.

Гидрохимические характеристики озер. Гидробиологические характеристики озер. Классификация озер по минерализации. Солевой баланс озер. Классификация озер по условиям питания водных организмов (трофическим условиям. Евтрофирование озер. Классификация донных отложений по происхождения слагающих их частиц и по составу.

Тема 4. Водные массы озер.

Понятия «водные массы», «гидрологическая структура водоема», «зона смешения». Основные показатели водных масс. Первичные и основные типы водных масс (генетическая однородность), их отличия.

Тема 5. Влияние озер на окружающую среду.

Влияние озер на речной сток. Хозяйственное использование озер и прудов. Регулирующее воздействие озер на внутригодовой режим рек. Важность экологической и гидрологической научной экспертизы.

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:ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: физические и химические свойства воды.	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: выводить причинно-следственные связи на основе выполненных практических заданий.	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 выполнения гидрологических расчетов.	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Код и формулировка компетенции: ОПК-3: владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные понятия научной дисциплины «Лимнология».	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: работать самостоятельно с различными источниками информации.	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: знаниями о составе, закономерностях распределения и характерных для озер гидрологических процессов.	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками 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 физические и химические свойства воды.	ОПК-2	Контрольная работа
	2. Знает основные понятия научной дисциплины «Лимнология».	ОПК-3	Контрольная работа Практическая работа
2-й этап Умения	1. Умеет выводить причинно-следственные связи на основе выполненных практических заданий.	ОПК-2	Практическая работа
	2. Умеет работать самостоятельно с различными источниками информации.	ОПК-3	Практическая работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеет методами выполнения гидрологических расчетов.	ОПК-2	Практическая работа
	2. Владеет знаниями о составе, закономерностях распределения и характерных для озер гидрологических процессов.	ОПК-3	Практическая работа Контрольная работа

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Лимнология

направление 05.03.04 «Гидрометеорология»,
курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Введение. Морфология и морфометрия озер. Термический и ледовый режимы озер.				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ	10 за 1 работу	2 работы	**0**	**20**
Рубежный контроль				
Контрольная работа	5 за 1 вопрос	5 вопросов	**0**	**25**
Всего по модулю			**0**	**45**
Модуль 2. Водный баланс озер. Колебания уровня воды в озерах. Течения, волнение и перемешивание воды в озерах. Влияние озер на речной сток. Хозяйственное использование озер и прудов.				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ	10 за 1 работу	3 работы	**0**	**30**
Рубежный контроль				
Контрольная работа	5 за 1 вопрос	5 вопросов	**0**	**25**
Всего по модулю			**0**	**55**
Поощрительный рейтинг за семестр				
Публикация статей	5		**0**	**5**
Выступление на конференции	5			**5**
Всего по поощрительному рейтингу			**0**	**10**
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий	По положению	9 занятий	**0**	**-6**
Посещение практических занятий	По положению	9 занятий	**0**	**-10**
Всего по посещаемости			**0**	**-16**
Итоговой контроль				
Зачет				
ИТОГО			**0**	**110**

Практические работы

Практическая работа № 1.

Определение морфометрических характеристик озера.

Цель задания: определить морфологические характеристики озера (по вариантам)

Порядок выполнения задания: при изучении озер и озерных котловин важно установить не только условия их образования, но и определить ряд числовых характеристик, дающих количественные представления об основных элементах озера и озерной котловины. Эти характеристики носят название морфометрических.

Площадь озера ω, $м^2$, вычисляется двояко: либо вместе с площадью островов, либо отдельно площадь водной поверхности. Так как берега озер не отвесны, площадь водной поверхности (зеркала озера) изменяется при изменении уровня озера.

Длина озера - L, $м$ - кратчайшее расстояние между двумя наиболее удаленными точками, расположенными на берегах озера, измеряемое по поверхности озера.

Таким образом, эта линия будет прямой лишь в случае сравнительно простых очертаний озера; для извилистого озера эта линия, очевидно, может быть и не прямой, а состоять из отдельных отрезков прямых и кривых линий.

Ширина озера – различают:

- наибольшую ширину - B, $м$, определяемую как наибольший поперечник (перпендикуляр) к линии длины озера,

- среднюю ширину – $B_{ср}$, $м$, представляющую отношение площади ω озера к его длине L

$$B_{ср} = \frac{\omega}{L}$$

Коэффициент извилистости m - степень развития береговой линии - отношение длины береговой линии s к длине окружности круга, имеющего площадь, равную площади озера,

$$m = \frac{S}{2\sqrt{\pi\omega}} = 0{,}282\frac{S}{\sqrt{\omega}}$$

Коэффициент извилистости береговой линии может также быть выражен отношением длины береговой линии S к периметру ломаной линии S', обводящей контур озера:

m = S/S'

В этом случае получается более правильное представление об изрезанности береговой линии.

Широкое применение при оценке водных запасов озера имеет *кривая изменения площади озера с глубиной,* представляющая собой график связи площадей горизонтальных сечений озера и соответствующих им глубин, и *кривая изменения объема озера* в зависимости от его глубины.

На Рис. 1 представлены кривые изменения площади и объема Онежского озера с глубиной. Такие кривые дают возможность определить площадь зеркала озера и объема воды для любого уровня. Эти величины необходимо знать при всех расчетах.

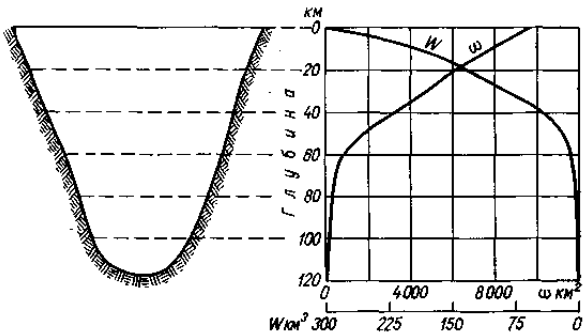

Рис. 1. Кривые площадей и объемов озера

Объем воды в озере W, $м^3$ может быть определен по карте изобат, пользуясь «методом призм». Изобатные поверхности делят объем озера на ряд слоев, каждый из которых можно рассматривать приближенно как призму, основаниями которой будут площади, ограниченные смежными изобатами, а высота равна сечению между ними. Обозначив площади, ограниченные

отдельными изобатами, через $\omega_0, \omega_1, \omega_2, \omega_3 \ldots \omega_n$, а сечение их через h, объем воды в озере определим по формуле

$$W = \frac{\omega_0 + \omega_1}{2} h + \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} h + \frac{\omega_2 + \omega_3}{2} h + \ldots + \frac{\omega_{n-1} + \omega_n}{2} h + \Delta W =$$

$$= h\left(\frac{\omega_0}{2} + \omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \ldots + \frac{\omega_n}{2}\right) + \Delta W,$$

Где ΔW– объем, заключенный между площадью последней самой глубокой изобаты и точкой дна озера с максимальной глубиной, определяемый по формуле:

$$\Delta W = \frac{1}{3}\omega_n (h_{макс} - h_n),$$

Где $h_{макс}$– максимальная глубина озера в метрах; h_n – глубина, соответствующая наибольшей изобате, ω_n – площадь последней (самой глубокой) изобаты.

Максимальная глубина озера – $h_{макс}$, м.

$h_{ср} = \frac{V}{\omega}$ Средняя глубина озер - $h_{ср}$, *м* - отношение объема воды в озере к площади его зеркала.

Средний уклон дна между изобатами определяется по формуле:

$tg\Theta = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot \frac{h}{\omega}$ где $\boldsymbol{l_1, l_2}$– длины изобат, между которыми определяется уклон; $\boldsymbol{h}$– сечение изобат,$\boldsymbol{\omega}$ – площадь кольца между изобатами.

Средний уклон озера *I* определяется по формуле:

$$I = \frac{\left(\frac{L}{2} + l_1 + l_2 + l_3 + \ldots + \frac{l_n}{2}\right) h_{макс}}{n\omega}$$

где *n* – число изобат.

Знание элементов, характеризующих форму озерной котловины, необходимо не только для того, чтобы понять основные закономерности режима озера, но и для решения ряда хозяйственных задач, связанных непосредственно с эксплуатацией озера. Например, при использовании озера в транспортных целях необходимо знать распределение глубин в пределах всей акватории и, в частности, в зоне береговой отмели. При регулировании стока вытекающих из озера рек необходимо иметь кривые зависимости объема воды и площадей озера от высоты стояния уровня. Для расчета элементов волн важно знать распределение глубин и ширин озера по различным направлениям и т. д.

Результат выполнения задания: изучены морфометрические характеристики озера.

Практическая работа № 2.

Озера мира и России.

Цель задания: заполнить таблицы, знать номенклатуру озер мира и России.

Порядок выполнения задания: 1. Знать расположение на карте следующих озер:

Алаколь, Аральское, Атабаска, Бангвеулу, Байкал, Балатон, Балхаш, Баскунчак, Боденское, Большое Медвежье, Большое Невольничье, Большое Солеое, Ван, Венерн, Верхнее, Веттерн, Виннипег, Виннипегосис, Виктория, Гурон, Дунтинху, Женевское, Зайсан, Иди-Амин-Дада (Эдуард), Иссык-куль, Каспийское, Каракуль, Кукунор, Кву, Кьога, Лагоа-Мирин, Ладожское, Лобнор, Манитоба, Маракайбо, Мверу, Мертвое, Мичиган, Мобуту-Сесе-Секо, Никарагуа, Ньяса (Малави), Онежское, Онтарио, Оленье, Патус, Поопо, Поянху, Рудольф, Сайма, Сарезское, Севан, Тана, Телецкое, Тенгиз, Титикака, Туз, Тайху, Танганьика, Таймыр, Тонлесап, Торренс, Убсу-Нур, Урмия, Ханка, Хубсугул, Чад, Чаны, Чудско-Псковское, Эльтон, Эри, Эйр.

2. Используя физическую карту атласа, заполнить таблицу «10 самых крупных озер мира»:

Место по площади	Название озера	Площадь озера, км^2	Материк, на котором расположено озеро
1	Каспийское море		
2	Верхнее		
3	Виктория		
4	Гурон		
5	Мичиган		
6	Танганьика		

7	Байкал		
8	Большое Медвежье		
9	Ньяса		
10	Аральское море		

3. Заполнить таблицу «10 самых глубоких озер Земли»

Место по глубине	Название озера	Максимальная глубина озера, м	Материк, на котором расположено озеро
1	Байкал		
2	Танганьика		
3	Каспийское море		
4	Ньяса		
5	Иссык-Куль		
6	Верхнее		
7	Титикака		
8	Мичиган		
9	Маракайбо		
10	Онтарио		

4. Заполнить таблицу примеров озер разного происхождения:

Тип происхождения озерной котловины	Примеры
Тектонические	
Вулканические	
Ледниковые	
Термокарстовые	
Карстовые	
Озера речного происхождения (старицы, промоины)	
Лиманные озера (прибрежные)	
Подпрудные (запрудные) озера	

Результат выполнения задания: изучены озера мира по различным характеристикам.

Практическая работа № 3.

Расчет водного баланса озера. Изучение вертикального распределения температур.

Цель задания: по данным рассчитать водный баланс озера, изучить вертикальное распределение температуры, изобразить на графике.

Порядок выполнения задания:

I. 1. Определить средние, максимальные и минимальные значения всех составных частей водного баланса о.Зайсан за 1927-1930 гг. Полученные данные занести в таблицу 1.

2. Выразить все составные части водного баланса в мм слоя и занести в таблицу 1:

а) сток в о.Зайсан (Y, мм)

$$Y = W*10^{-3}/F; \ (1)$$

б) слой стока р.Занги ($Y^{/}$, мм)

$$Y = 31{,}5*10^{3}Q/F \ (2)$$

в) слой подземного стока (W, мм)

$$w = 31{,}5*10^{3}Qn/F \ (3)$$

г) забор воды на орошение($Y^{//}$, мм)

$$Y^{//} = W^{//}*10^{-3}/F; \ (4)$$

где W – сток в озеро в тыс.м^3; F – площадь озера в км^2; Q – расход р.Занги в м^3/с; Qп – расход подземного стока в м^3/с; $W^{//}$ - забор воды на орошение в тыс. м^3.

3. По уравнению водного баланса (5) найти величину испарения с поверхности о.Зайсан за каждый год и в среднем за период с 1927 по 1930 гг.

$$Y + X = Y/ + w + Y// + Z \ (5)$$

где X – годовое количество осадков в мм.

Таблица 1

Составные части водного баланса о.Зайсан за 1927-1930гг.

Год	Приход			Расход						
	Сток		Осад-ки, мм	Р. Занги		Подз. сток		Орошение		Испарение
	тыс.м^3	мм		м^3/с	мм	м^3/с	мм	тыс.м^3	мм	
	W	Y	X	Q	Y$^/$	Qп	w	W$^{//}$	Y$^{//}$	Z
1927	715832		393	0,95		2,3		62505		
1928	827343		403	1,16		2,3		63948		
1929	943832		388	1,90		2,8		68767		
1930	709922		408	1,64		2,6		65605		
Сред										
Макс										
Мин										

II. 1. Вычертить на миллиметровой бумаге графики вертикального распределения температур оз. Глубокого 6 мая, 14 августа, 2 декабря 1964 г. (табл. 2). На оси абсцисс в масштабе 1 см равен 2 откладывается температура, на оси ординат вниз от точки нуля в масштабе 1 см равен 2 м – глубина. Полученные точки соединяются плавной кривой. Все три кривые вычерчиваются на одном графике.

2. Определить тип температурной стратификации и подписать его на графике.

3. Найти стой температурного скачка и отметить его на графике.

Таблица 2

Вертикальное распределение температур оз. Глубокого

Глубина	Температура воды			Глубина	Температура воды		
	6 мая	14 авг.	2 дек.		6 мая	14 авг.	2 дек.
0,0	6,1	23,0	0,5	6,0	-	8,8	-
0,5	-	-	1,0	6,5	5,8	-	-
1,0	-	22,7	1,3	7,0	5,4	-	-
1,5	-	21,5	-	8,0	-	7,2	2,2
2,0	-	19,7	1,5	10,0	4,9	6,6	2,8
2,5	6,0	18,2	-	12,5	-	6,1	3,2
3,0	-	17,8	1,5	15,0	4,6	5,7	3,4
3,5	-	17,3	-	20,0	-	5,5	3,7
4,0	-	16,5	1,6	25,0	-	5,3	-
4,5	5,8	14,5	-	27,5	-	-	3,8
5,0	-	11,8	1,7	30,0	4,0	5,2	4,0

Результат выполнения задания: выполнен расчет водного баланса озера. Изучено вертикальное распределение температур.

Практическая работа № 4.

Экологическая характеристика озер мира.

Цель задания: по плану дать экологическую характеристику озера мира (по выбору студента).

Порядок выполнения задания: составляется презентация по выбранному озеру по следующему плану:

- географическое положение,
- основные морфометрические характеристики, гидрологические особенности, генетический тип,
-физико-географическая характеристика водосбора,
- хозяйственное значение,
- проблемы охраны природы.

Результат выполнения задания: дается экологическая характеристика озерам мира.

Практическая работа № 5.

Экологическая характеристика озер Республики Башкортостан.

Цель задания: по плану дать экологическую характеристику озера Республики Башкортостан (по выбору студента).

Порядок выполнения задания: составляется презентация по выбранному озеру по следующему плану:

- географическое положение,
- основные морфометрические характеристики, гидрологические особенности, генетический тип,
-физико-географическая характеристика водосбора,
- хозяйственное значение,
- проблемы охраны природы.

Результат выполнения задания: дается экологическая характеристика озерам мира.

Критерии оценки работ 1 модуля

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 10 баллов за 1 задание.

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

1 балл выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 2 грубые ошибки.

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

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

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

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

6 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знании.

7 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 3 несущественные ошибки.

8 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 несущественные ошибки.

9 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 несущественная ошибка.

10 баллов выставляется студенту, если продемонстрировал знания, умения и навыки по пониманию и раскрытию основных понятий и процессах, происходящих в озерах.

Критерии оценки работ 2 модуля

Модуль 2. Практическое задание оценивается в 10 баллов за 1 задание.

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

1 балл выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 2 грубые ошибки.

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

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

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

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

6 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знании.

7 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 3 несущественные ошибки.

8 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 несущественные ошибки.

9 баллов выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 несущественная ошибка.

10 баллов выставляется студенту, если продемонстрировал знания, умения и навыки по пониманию и раскрытию основных закономерностей, происходящих в озерных комплексах.

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 варианте по 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в 5 баллов, согласно рейтинг-плану.

Модуль 1.
Вопросы текущего контроля.

1. Понятие и значение термина «Лимнология».
2. Типы озер по размеру, географическому положению, по характеру водообмена.
3. Классификация озер по происхождению озерных котловин.
4. Морфометрия озер.
5. Уравнение водного баланса озера.

Модуль 2.
Вопросы текущего контроля.

1. Химический состав озерных вод.
2. Гидробиологические характеристики озера.
3. Водные массы озер.
4. Постоянные и временные движения водных масс в озерах.
5. Хозяйственное использование озер.

Критерии оценки (в баллах):

5 баллов выставляется студенту в случае полного ответа варианта контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала темы вопроса с применением специальной терминологии, грамотного изложения материала оформленного в соответствии с требованиями.

4 балла выставляется студенту в случае полного ответа варианта контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала темы вопроса, но с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложении материала, при наличии неточности в выводах по теме вопросов, и с незначительными ошибками в оформлении.

3 балла выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией.

2 балла ставится студенту, не давшему ответ на вопрос контрольной работы, не владеющему терминологией по дисциплине.

1 балл ставится студенту, не давшему ответ на вопрос контрольной работы, не владеющему терминологией по дисциплине.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Догановский А.М. Гидрология суши (общий курс): учебник / А.М. Догановский. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2012. - 523 с. (Аб. № 8 – 15 экз.)
2. Эдельштейн К.К.. Лимнология: учеб. пособие для академического бакалавриата / К.К. Эдельштейн. - 2-е изд.,испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. - 398 с. (Аб. № 8 – 25 экз.)

Дополнительная литература:

3. Гареев А.М. Реки озера и болотные комплексы Республики Башкортостан. Уфа. Гилем. 2012. - 246с. (Аб. № 8 – 16 экз., аб. № 3 – 5 экз.)
4. 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>.

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
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.

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
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 713 (гуманитарный корпус). **2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:** аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус). **3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:** аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус). **4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:** аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус). **5. помещения для самостоятельной работы:** аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус) **6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:** № 820И (гуманитарный корпус).	**Аудитория № 713** 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 **Аудитория № 709** 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 **Аудитория № 709И** **Лаборатория ИТ (компьютерный класс)** Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.). **Аудитория № 704/1** Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор ThermaltakeIntelCore 2 Duo, монитор Acer AL1916W, WindowVista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, IntelCore 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «IntelInsidePentium 4», мышь и клавиатура **Абонемент №8 (читальный зал)** Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-ра USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.) **Помещение № 820И** 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	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.