

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрофизики и гидропрогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**ВОДНОБАЛАНСОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

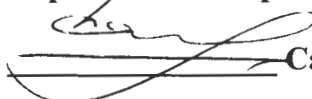
**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная гидрология**

Квалификация:  
**Бакалавр**


Форма обучения  
**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрология»

  
Сакович В.М.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
11 сессия 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
23 сессия 2019 г., протокол № 5  
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:  
 Постников А.В.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Воднобалансовые исследования» – формирование у студента комплекса знаний о методах измерения и расчета значений гидрометеорологических элементов, входящих в уравнения водных балансов различных природных объектов.

Основные задачи дисциплины «Воднобалансовые исследования»: приобретение навыков составления уравнений водного баланса для различных природных объектов за разные интервалы времени и изучение методов определения составляющих уравнений водного баланса речных бассейнов, озер и водохранилищ за различные интервалы времени.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Воднобалансовые исследования» для направления 05.03.05 – «Прикладная гидрометеорология», профиль – Прикладная гидрология, относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Для изучения данной дисциплины, студенты должны освоить дисциплины: «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Физика вод суши», «Физика атмосферы», «Гидрология суши».

Параллельно с дисциплиной «Воднобалансовые исследования» изучаются: «Гидрологические прогнозы», «Русловые процессы», «Социология», «Формирование профессиональной мобильности специалиста», «Развитие правового сознания молодого специалиста», «Оценка и прогноз русловых процессов в условиях антропогенной деятельности», «Техногенное воздействие на подземный сток и методы его оценки», «Численные методы в гидрологии», «Охрана и мониторинг поверхностных вод».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2 (частично)	Способность к проведению измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок
ОПК-3 (частично)	Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ОПК-4	способностью давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий
ПК-2	способностью анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
ППК-1	Способность подбирать приборы и методы наблюдений для решения гидрометеорологических задач, производить наблюдений, проводить обработку и представлять результаты наблюдений по установленным формам

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины, является ПК-2, ППК-1

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Воднобалансовые исследо-

вания» обучающийся должен:

Знать:

- основные методы расчета и измерения составляющих уравнений водного баланса речных бассейнов, озер и водохранилищ, расположенных в различных природных зонах России.
- стандартные сетевые приборы и оборудовании, которые используются при наблюдениях за гидрологическими элементами, входящими в уравнения водных балансов.

Уметь:

- записывать уравнение водного баланса речного бассейна, озера, водохранилища, участка реки;
- обосновывать эти уравнения, применять соответствующие методы измерения и расчета для определения значений составляющих уравнений.

Владеть:

- терминологией;
- навыками работы с литературой по воднобалансовым исследованиям

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Воднобалансовые исследования» сведены в таблице.

### Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет представлением о УВБ	слабо ориентируется в терминологии ВБИ	способен решать практические задачи в области ВБИ	владеет основными навыками работы с литературой по профессиональным вопросам ВБИ	способен дать критическую оценку методов определения составляющих УВБ
	не умеет записать УВБ для данного объекта	испытывает затруднения при выборе методов определения элементов УВБ	испытывает затруднения при реализации инженерных расчетов в области ВБИ	способен выявить проблему в методиках определения составляющих УВБ	ориентируется в предметной области воднобалансовых исследований
	не знает составляющих УВБ для данного объекта	допускает грубые ошибки в интерпретации данных наблюдений за элементами водных балансов	знает основные закономерности отдельных физических процессов, но не ориентируется в специфике их взаимодействия	способен анализировать данные, но испытывает затруднения при выявлении закономерностей формирования отдельных составляющих УВБ	способен дать анализ результатов расчета водного баланса данного объекта
базовый	не владеет представлением о УВБ	плохо ориентируется в терминологии ВБИ	владеет основными методами решения практических задач в области ВБИ	способен к поиску решения, но не демонстрирует навыков сравнительного анализа методов решения задач ВБИ	способен предложить пути решения задач воднобалансовых исследований
	не умеет записать УВБ для данного объекта	владеет стандартными методами определения элементов УВБ	способен выполнить инженерные расчеты с привлечением вычислительных средств при определении составляющих УВБ	способен выявить проблему погрешности определения отдельных составляющих УВБ в ее связи с другими процессами, происходящими на изучаемом объекте	свободно ориентируется в предметной области воднобалансовых исследований
	не знает составляющих УВБ для данного объекта	допускает много ошибок в интерпретации данных наблюдений за элементами водных балансов	может изложить основные закономерности отдельных физических процессов, но не ориентируется в специфике их взаимодействия	способен анализировать данные, выявлять отклонения в закономерностях формирования элементов водного баланса	способен дать анализ результатов, с указанием путей решения проблемы невязки УВБ
продвинутый	не владеет представлением о УВБ	владеет терминологией ВБИ	владеет различными методами решения практических задач ВБИ	способен к поиску новых решений практических задач в области ВБИ	способен предложить свои способы решения практических задач ВБИ
	не умеет записать УВБ для данного объекта	владеет широким спектром стандартных методов определения элементов УВБ	способен выполнить инженерные расчеты с привлечением новых технологий при определении значений составляющих УВБ	способен выявить проблему погрешности определения отдельных составляющих УВБ в ее связи с другими процессами, определить ее источник	свободно ориентируется в предметной области, умеет выделить ее практическое значение применительно к расчету составляющих УВБ
	не знает составляющих УВБ для данного объекта	допускает ошибки в интерпретации данных наблюдений	знает основные закономерности физических процессов, способен интерпретировать данные наблюдений за элементами водного баланса данного объекта	способен анализировать данные, выявлять закономерности и отклонения в формировании составляющих УВБ	способен дать критический анализ результатов, с указанием путей и методов решения проблемы увязки УВБ

Примечания: УВБ – уравнение водного баланса; ВБИ – воднобалансовые исследования

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### 4.1. Структура дисциплины

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям – всего:</b>	42	12
в том числе:		
лекции	28	6
практические (семинарские) занятия	14	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	зачет	зачет

#### Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
1	Метод водного баланса и его практическое применение	8	6	4		20	Тест, расчетно-графические задания	1	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
2	Уравнения водного баланса отдельных водных объектов	8	6	4		22	Тест, расчетно-графические задания	1	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
3	Основы методики определения элементов водного баланса речных бассейнов	8	6	4		12	Тест, доклады на семинарах, расчетно-графические задания	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерак- тивной форме, час.	Формируе- мые компете- нции	
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. ра- бота				
4	Основы методики определения элементов водного баланса озер и водохранилищ	8					Тест, доклады на семинарах, расчетно-графические задания	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1	
	<b>ИТОГО</b>	8	6	2		12		6		
	С учетом трудозатрат при подготовке к сдаче зачета (18 часов)		108							

## Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
1	Метод водного баланса и его практическое применение	8	2	2		24	Тест, расчетно-графические задания	1	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
2	Уравнения водного баланса отдельных водных объектов	8	0	2		24	Тест, расчетно-графические задания	1	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
3	Основы методики определения элементов водного баланса речных бассейнов	8	2	0		24	Тест, доклады на семинарах, расчетно-графические задания	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
4	Основы методики определения элементов водного баланса озер и водохранилищ	8	2	2		24	Тест, доклады на семинарах, расчетно-графические задания	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
	<b>ИТОГО</b>	8	6	6		96		5	
	С учетом трудозатрат при подготовке к сдаче зачета (4 часа)		108						

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### 4.2.1. Метод водного баланса и его практическое применение

Уравнение водного баланса как выражение закона сохранения материи в гидрологии. Приходная, расходная и аккумуляционная части уравнения. Объекты, водные балансы которых чаще всего представляют научный и практический интерес. Полные и приближенные водные балансы. Общий вид уравнения водного баланса за любой промежуток для произвольно выбранного участка суши. Состав аккумуляционной части уравнения в зависимости от физико-географических условий и времени года.

#### 4.2.2. Уравнения водного баланса отдельных водных объектов

Речной бассейн, поверхностный и подземный водосборы, их уравнения водного баланса. Водный баланс проточного (бессточного) озера, водохранилища, участка реки. Практические уравнения водного баланса, их невязка и точность. Структура водного баланса озер и водохранилищ в различных природных зонах.

#### 4.2.3. Основы методики определения элементов водного баланса речных бассейнов

Атмосферные осадки – их измерение, введение поправок, осреднение по территории. Способы определения запасов воды в зоне аэрации, в снежном покрове, в русловой сети. Способы определения изменений запасов воды в болотах и запасов грунтовых вод. Методы определения испарения с поверхности суши для среднемноголетних условий и для отдельных промежутков времени за конкретные годы.

#### 4.2.4. Основы методики определения элементов водного баланса озер и водохранилищ

Обзор методов определения притока поверхностных и подземных вод. Определение запасов воды в озерах и водохранилищах. Определение испарения с водной поверхности методами теплового и водного балансов и с помощью эмпирических формул.

#### 4.3. Семинарские, практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	3	Оценка среднего многолетнего испарения с поверхности суши по различным уравнениям связи в заданных пунктах	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
2	3	Оценка изменений нормы стока с бассейна (территории) по заданным изменениям осадков и температуры воздуха	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
3	3	Расчет норм испарения с поверхности суши за месячные интервалы времени комплексным методом	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
4	3	Расчет испарения с поверхности суши за месяцы теплого периода конкретного года комплексным методом	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
5	3	Расчет испарения с поверхности суши за теплый период года методом, разработанным на кафедре гидрофизики и гидропрогнозов	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
6	3	Расчет влагозапасов в зоне аэрации на полевых участках в пунктах, где имеются агрометстанции	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4



№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
				ПК-2 ППК-1
7	1, 2	Знакомство с русловым водным балансом участка конкретной реки по литературным источникам	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
8	3	Определение запаса воды в снеге на маршруте по данным снегомерной съемки в зимних условиях. Определение коэффициента вариации высоты снежного покрова на маршруте	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
9	3	Определение запаса воды в снеге на маршруте по данным снегомерной съемки весной (проталины, ледяная корка)	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
10	3	Определение запаса воды в метровом слое почвогрунта в отдельных точках маршрута по данным влагосъемки	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
11	4	Расчет испарения с поверхности водоема за безледоставный период по всем известным эмпирическим формулам и анализ полученных результатов	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
12	4	Расчет испарения с поверхности водоема методом теплового баланса	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
13	4	Невязка уравнения водного баланса и его увязка для крупных озер (на примере озер Ладожского и Иссык-Куль)	Практические задания	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
14	3	Сложности при использовании атмосферных осадков в воднобалансовых расчетах	семинар	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
15	3	Уравнения связи, их применение для оценок среднемноголетнего испарения и стока	семинар	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
16	3	Расчет испарения с поверхности суши комплексным методом	семинар	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика занятий</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
				ППК-1
17	3	Расчет испарения с водной поверхности методом теплового баланса	семинар	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
18	4	Способы оценки притока поверхностных вод в озера и водохранилища	семинар	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1
19	4	Невязка уравнения водного баланса озер и водохранилищ и способы увязки баланса	семинар	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ППК-1

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **5.1. Текущий контроль**

#### **а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

**Задание 1. СУММА ИЗМЕНЕНИЙ ЗАПАСОВ ВОДЫ В СЕЗОННОМ СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ, НАЛЕДЯХ, ЛЕДНИКАХ И МНОГОЛЕТНИХ СНЕЖНИКАХ МОЖЕТ БЫТЬ ОТНЕСЕНА:**

- A. к приходной части уравнения водного баланса
- B. к расходной части водного баланса
- C. к величине  $\Delta S$  (разности между прибылью и убылью воды в рассматриваемом объеме)
- D. величина не учитывается в уравнении водного баланса

**Задание 2. КАКОЙ РЕЧНОЙ БАССЕЙН НАЗЫВАЮТ «ЗАМКНУТЫМ»?**

- A. Бассейн, реки которого не дренируют воды основных водоносных горизонтов
- B. Бассейн, реки которого дренируют воды основных водоносных горизонтов
- C. Бассейн, у которого совпадают поверхностный и подземный водоразделы
- D. Бассейн, у которого не совпадают поверхностный и подземный водоразделы

**Задание 3. КАКОЙ ИЗ ПРИБОРОВ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ИСПАРЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА?**

- A. Лизиметр
- B. Испаритель ГГИ-500-50
- C. Испаритель ГГИ-500-6
- D. Испаромер ГГИ-3000

#### **б). Примерная тематика докладов на семинарах**

- Сложности при использовании атмосферных осадков в воднобалансовых расчетах
- Уравнения связи, их применение для оценок среднемноголетнего испарения и стока
- Расчет испарения с поверхности суши комплексным методом
- Расчет испарения с водной поверхности методом теплового баланса
- Способы оценки притока поверхностных вод в озера и водохранилища
- Невязка уравнения водного баланса озер и водохранилищ и способы увязки баланса

### **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем.

### 5.3. Промежуточный контроль: зачет

#### Перечень вопросов к зачету

1. Уравнение водного баланса (УВБ) в самом общем виде.
2. Полный и приближенный водный баланс
3. УВБ для произвольного выбранного участка суши
4. Определение речного бассейна
5. Замкнутые и незамкнутые речные бассейны
6. УВБ речного бассейна за произвольный промежуток времени и для среднемноголетних условий
7. УВБ проточного и бессточного озера за произвольный промежуток времени и для среднемноголетних условий
8. Расчетные УВБ, невязка баланса
9. Определение атмосферных осадков, поправки к ним
10. Определение запасов воды в снежном покрове в поле и лесу в различных природных зонах
11. Определение изменений запасов воды в русловой сети больших рек, в зоне аэрации и подземных водах
12. Методы определения среднего годового испарения с поверхности суши
13. Что такое радиационный баланс поверхности суши и испаряемость
14. Комплексный метод расчета испарения
15. Дать обзор методов определения испарения с поверхности суши
16. Составляющие испарения с леса и методы их определения
17. Термостатно-весовой способ определения влагозапасов в зоне аэрации
18. Дать обзор методов определения испарения с водной поверхности
19. Методы определения притока поверхностных вод в озера и водохранилища
20. Увязка водного баланса водоемов

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. *Методические указания* управления гидрометслужбы № 89. Составление водных балансов ручных бассейнов. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 96 с.
2. *Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли.* – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 638 с.
3. *Водные ресурсы СССР и их использование.* – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 301 с.
4. *Методы изучения и расчета водного баланса.* – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 397 с. – Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-216191111.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-216191111.pdf)
5. *Бабкин В.И., Вуглинский В.С.* Водный баланс речных бассейнов. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 192 с.
6. *Водограцкий В.Е., Крестовский О.И., Соколов Б.Л.* Экспедиционные гидрологические исследования. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 231 с

#### б) дополнительная литература:

1. *Чеботарев А.И.* Общая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 544 с. – Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-090510.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090510.pdf)
2. *Гидрологические и воднобалансовые расчеты.* Под редакцией Н.Г. Голущенко. – Изд. «Вища школа», 1987. – 248 с.

#### в) Интернет-ресурсы:

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<b>Семинарские занятия</b>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Подготовка доклада с выделением основных положений и терминов освещаемой темы, изложением основных аспектов проблемы, анализом мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка вопросов для обсуждения с аудиторией. Подготовка презентации к докладу.</p>
<b>Практические занятия</b>	<p>Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о методах решения поставленной задачи, порядке выполнения работы.</p> <p>В рабочей тетради указывать расчетные формулы, применяемые при решении задачи, отражать промежуточные результаты вычислений.</p> <p>По мере необходимости визуализировать результаты расчетов в виде графиков.</p> <p>Провести анализ полученных результатов и записать в выводах по проведенной работе.</p>
<b>Подготовка к зачету</b>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

## 8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Метод водного баланса и его практическое применение	Лекции Практические работы, выполняемые с использованием вычислительной техники	Microsoft Excel

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Уравнения водного баланса отдельных водных объектов	Лекции Практические работы, выполняемые с использованием вычислительной техники	Microsoft Excel
Основы методики определения элементов водного баланса речных бассейнов	Лекции Доклады студентов на семинарах с использованием слайд-презентаций Практические работы, выполняемые с использованием вычислительной техники	Microsoft PowerPoint Microsoft Excel
Основы методики определения элементов водного баланса озер и водохранилищ	Лекции Доклады студентов на семинарах с использованием слайд-презентаций Практические работы, выполняемые с использованием вычислительной техники	Microsoft PowerPoint Microsoft Excel

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в Бюро гидрологических прогнозов, укомплектованного: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

## 10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимо-

сти осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.