

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра Инженерной гидрологии

Рабочая программа дисциплины

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки:

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная гидрология**

Уровень:  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная/заочная**

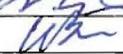
Согласовано.  
Руководитель ОПОП

 Сакович В.М.

Председатель УМС  
 И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ  
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«31» мая 2021 г., протокол № 20/21-10  
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:  
 Сикан А.В.  
 Винокуров И.О.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины – подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю прикладная гидрология, обладающих знаниями в области теории вероятностей и математической статистики и способных применить эти знания при анализе гидрометеорологических процессов и явлений.

**Задачи:**

- Освоение методов расчета гидрологических характеристик заданной обеспеченности.
- Освоение методов проверки гидрологических рядов на однородность.
- Изучение методов парной и множественной регрессии.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в пятом семестре для очной формы обучения и на третьем курсе для заочной формы обучения.

Для изучения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Гидрология суши».

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» изучается параллельно с дисциплинами «Климатология», «Социология», а также с дисциплинами части, формируемой участниками образовательных отношений: «Общая гидравлика», «Гидрохимия», «Экология».

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является базовой при изучении дисциплины «Гидрологические расчеты», а также служит основой для освоения дисциплины «Специальные главы статистического анализа процессов и полей», которая изучается студентами, продолжающими обучение в магистратуре.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:  
ОПК-3, ОПК-4

Таблица 1.

### Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать базовые знания в области гидрометеорологии при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.1.</b> Выбирает методы решения профессиональной задачи, используя базовые знания в области гидрометеорологии. <b>ОПК-3.2.</b> Анализирует и интерпретирует данные наблюдений, измерений, результаты теорети-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• методы статистического анализа гидрометеорологических данных;</li><li>• основные требования действующих нормативных документов к статистиче-</li></ul>

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
	<p>ческих расчетов и моделирования с учетом базовых знаний в области гидрометеорологии.</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Получает качественные и количественные результаты решения профессиональных задач.</p>	<p>ской обработке гидрометеорологической информации</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить проверку гидрологических рядов на однородность и случайность;</li> <li>• рассчитывать оценки параметров распределения и их погрешности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• терминологией</li> </ul>
<p><b>ОПК-4.</b> Способен использовать методы сбора, обработки и представления гидрометеорологической информации для решения задач профессиональной деятельности, выполнять анализ и обобщение полученных результатов</p>	<p><b>ОПК-4.1</b> Осуществляет сбор и обработку гидрометеорологической информации.</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Критически оценивает качество получаемой информации.</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Анализирует, обобщает и представляет результаты обработки гидрометеорологической информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• источники гидрометеорологической информации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• корректно проводить выбор аналитической кривой для аппроксимации закона распределения исследуемой гидрологической характеристики;</li> <li>• рассчитывать параметры уравнения линейной регрессии для гидрологических переменных; грамотно проводить оценку надежности полученных результатов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами решения гидрологических задач с привлечением современных вычислительных средств</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	<b>16</b>
в том числе:	-	-
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
занятия семинарского типа:		
практические занятия		
лабораторные занятия	<b>28</b>	<b>8</b>
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	<b>128</b>
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	
контрольная работа	-	
Расчетно-графические работы	<b>48</b>	<b>88</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Введение	5	4	–	12	Устный опрос	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.1, ОПК-4.1
2	Некоторые сведения из теории вероятностей	5	4	6	14	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.1, ОПК-4.1
3	Аналитические функции распределения, используемые в гидрологии	5	4	4	14	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
4	Построение кривых обеспеченностей и оценка параметров по эмпирическим данным	5	4	6	16	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез	5	6	6	16	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Статистический анализ зависимостей между гидрологическими переменными	5	6	6	16	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<b>ИТОГО</b>		-	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Введение	3	0	0	10	Устный опрос	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.1, ОПК-4.1
2	Некоторые сведения из теории вероятностей	3	2	0	22	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.1, ОПК-4.1

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
3	Аналитические функции распределения, используемые в гидрологии	3	2	2	24	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Построение кривых обеспеченностей и оценка параметров по эмпирическим данным	3	2	2	24	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез	3	0	2	24	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Статистический анализ зависимостей между гидрологическими переменными	3	2	2	24	Защита лаб. работы	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<b>ИТОГО</b>		-	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	-	-	-

#### 4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

##### 1. Введение

Предмет и задачи курса. Обоснование применения теории вероятностей и математической статистики в гидрологии. Основные понятия и термины.

##### 2. Некоторые сведения из теории вероятностей

Случайные величины и функции распределения; интегральная функция распределения; функция обеспеченностей; функция плотности вероятностей. Свойства функций распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.

Числовые характеристики случайных величин. Моменты случайной величины. Свойства числовых характеристик случайных величин. Стандартные преобразования случайных величин. Квантили распределения.

##### 3. Аналитические функции распределения, используемые в гидрологии

Аналитические функции распределения и их использование в практике гидрологических расчетов. Нормальное распределение. Закон равномерной плотности. Логарифмически нормальное распределение. Закон распределения крайних членов выборки (распре-

деление Гумбеля). Распределение Пирсона III типа. Распределение Крицкого-Менкеля (трехпараметрическое гамма-распределение). Распределение Джонсона.

Графическое представление функций распределения на клетчатке вероятностей.

#### **4. Построение кривых обеспеченностей и оценка параметров по эмпирическим данным**

Основная задача математической статистики в гидрологических расчетах. Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая функция распределения. Параметры распределения и их оценки. Требования, предъявляемые к оценкам параметров распределения.

Методы расчета оценок параметров распределения. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Графические и графоаналитические методы расчета оценок параметров распределения.

#### **5. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез**

Теоретические законы распределения, используемые при интервальной оценке параметров и проверке статистических гипотез. Распределение  $\chi^2$  (хи - квадрат).  $t$ -распределение (Стьюдента).  $F$  - распределение (Фишера).

Интервальные оценки параметров распределения. Интервальная оценка математического ожидания. Интервальная оценка дисперсии и среднеквадратического отклонения.

Статистическая гипотеза. Нуль-гипотеза и альтернативные гипотезы. Уровень значимости. Критерий статистической гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии. Схема проверки статистических гипотез.

Критерии, используемые для проверки однородности гидрологических рядов. Критерий Стьюдента для проверки значимости различия средних значений двух выборок. Критерий равенства двух дисперсий (Критерий Фишера). Рангово-суммарный критерий Уилкоксона-Манна-Уитни. Ранговый критерий рассеяния Зигеля-Тьюки.

Проверка гипотез о соответствии аналитической функции распределения эмпирическим данным (критерии согласия). Критерий  $\chi^2$  (Пирсона). Критерий Колмогорова. Критерий  $n\omega^2$  (Крамера-Мизеса-Смирнова).

Критерии, используемые для проверки гидрологических рядов на соответствие модели случайной величины. Критерии наибольшей длины и общего числа серий. Критерий числа повышений и понижений. Критерий числа экстремумов.

#### **6. Статистический анализ зависимостей между гидрологическими переменными**

Функциональные и стохастические связи. Использование стохастических связей в практике гидрологических расчетов и прогнозов.

Метод наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии для двух переменных. Линеаризация нелинейных зависимостей.

Оценка точности уравнения линейной регрессии для двух переменных. Интервальная оценка коэффициента парной корреляции;  $Z$ -преобразование Фишера. Интервальная оценка коэффициента регрессии. Интервальная оценка свободного члена.  $F$  - критерий значимости регрессии. Построение доверительного интервала для уравнения линейной регрессии.

Многофакторные связи в гидрологии. Множественная линейная корреляция. Оценка точности уравнения множественной линейной регрессии. Выбор "наилучшего" уравнения регрессии. Ложная корреляция.

#### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Исследование числовых характеристик и эмпирических функций распределения ряда	6	—
3	Исследование законов распределения и расчет расходов воды различной обеспеченности	4	—
4	Методы расчета оценок параметров распределения	6	—
5	Интервальные оценки параметров распределения и проверка гидрологических рядов на однородность	6	—
6	Анализ взаимосвязи двух переменных	2	—
6	Проверка гидрологического ряда на случайность	4	—

Таблица 6.

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
3	Исследование числовых характеристик и эмпирических функций распределения ряда	2	—
4	Исследование законов распределения, методы расчета оценок параметров распределения, расчет расходов воды различной обеспеченности	2	—
5	Интервальные оценки параметров распределения и проверка гидрологических рядов на однородность и случайность	2	—
6	Анализ взаимосвязи двух переменных	2	—

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Сикан А.В., Малышева Н.Г., Винокуров И.О. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Лабораторный практикум. СПб.: изд. РГГМУ, 2014.— 76 с.

Дополнительные материалы по освоению дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» представлены на Сервере дистанционного обучения РГГМУ, режим доступа: <http://moodle.rshu.ru/>

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации -20
- максимальное количество дополнительных баллов – 15

### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**.

Форма проведения экзамена: устно по билетам

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

#### ОПК-3

1. Функции распределения случайной величины (интегральная, дифференциальная, функция обеспеченностей).
2. Свойства интегральной функции распределения и функции обеспеченностей.
3. Дискретные и непрерывные случайные величины.
4. Числовые характеристики случайной величины – характеристики положения.
5. Числовые характеристики случайной величины – характеристики рассеивания.
6. Начальные и центральные моменты случайной величины.
7. Свойства математического ожидания.
8. Свойства Дисперсии.
9. Стандартные преобразования случайной величины.
10. Квантили распределения.
11. Проверка статистических гипотез. Область принятия гипотезы, критическая область, доверительная вероятность, уровень значимости.
12. Критерий однородности Стьюдента.
13. Критерий однородности Фишера.
14. Критерии однородности Диксона и Смирнова-Граббса.
15. Критерии согласия.
16. Критерии случайности.

#### ОПК-4

17. Нормальный закон распределения (ОДЗ, число параметров, асимметрия).
18. Логнормальный закон распределения (ОДЗ, число параметров, асимметрия).
19. Закон распределения Гумбеля (ОДЗ, число параметров, асимметрия).
20. Распределение Пирсона III типа (ОДЗ, число параметров, асимметрия).
21. Распределение Крицкого-Менкеля (ОДЗ, число параметров, асимметрия).
22. Графическое представление функций распределения на клетчатке вероятностей.
23. Построение эмпирической кривой обеспеченностей.
24. Требования к свойствам оценок числовых характеристик
25. Понятия: «генеральная совокупность» и «выборка».
26. Формулы для расчета эмпирической обеспеченности.
27. Расчет оценок параметров распределения методом моментов.
28. Расчет оценок параметров распределения методом наибольшего правдоподобия.

29. Расчет оценок параметров распределения методом квантилей (графоаналитический метод).
30. Оценка погрешностей параметров распределения.
31. Точечные и интервальные оценки статистических характеристик.
32. Уравнение линейной регрессии для двух переменных. Метод наименьших квадратов.
33. Коэффициент парной корреляции.
34. Требования, предъявляемые к уравнению линейной регрессии.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение лабораторных работ	0-70
Промежуточная аттестация	0-20
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

Распределение дополнительных баллов

<b>Дополнительные баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в НИРС или Олимпиаде	10
Активность на учебных занятиях*	5
<b>ИТОГО</b>	<b>15</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации».

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература**

1. *Сикан А. В.* Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. Учебник – СПб.: РГГМУ, 2007. – 279 с. Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-515132435.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515132435.pdf)

#### **Дополнительная литература**

1. *Сикан А.В., Малышева Н.Г., Винокуров И.О.* Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Лабораторный практикум. СПб.: изд. РГГМУ, 2014.– 76 с.
2. Методические указания (для ФЗО) по дисциплине «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений». – СПб.: изд. РГГМУ, 2012.–40 с. Составители: *Сикан А.В., Малышева Н.Г.*
3. *Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.* Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1988. – 480 с.
4. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 247 с.
5. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. – Нижний Новгород: Вектор-ТиС, 2007. – 134 с.
6. *Митропольский А. К.* Техника статистических вычислений. – М.: Наука, 1971. – 576 с.
7. *Рождественский А. В.* Оценка точности кривых распределения гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 268 с.
8. *Рождественский А. В., Чеботарев А. И.* Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 422 с.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Руководство по гидрологической практике (ВМО-№ 168). Режим доступа: [http://www.whycos.org/hwrrp/guide/index\\_ru.php](http://www.whycos.org/hwrrp/guide/index_ru.php)
2. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Режим доступа: [http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_19179-73](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_19179-73)
3. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>

### **8.3. Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

### **8.4. Перечень информационных справочных систем**

1. СПС Консультант Плюс;
2. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
4. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
6. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
7. Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
9. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

## **8.5. Перечень профессиональных баз данных**

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
2. National Climate Data Center. Режим доступа: <http://www.ncdc.noaa.gov>
3. National Geophysic Data Center. Режим доступа: <http://www.ngdc.noaa.gov>
4. Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data. Режим доступа: <http://www.pangaea.de>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Учебная аудитории 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 аудитории 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 групповых и индивидуальных консультаций** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**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 лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: 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 необходимости 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.

## **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.