

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

Рабочая программа дисциплины

**ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПРИ  
АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

**05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Инженерная гидрология и рациональное использование  
водных ресурсов**

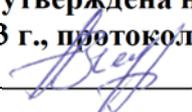
Уровень:  
**Магистратура**

Форма обучения  
**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_ Гайдукова Е.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«04» июля 2023 г., протокол № 12

Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:  
  
\_\_\_\_\_ Гайдукова Е.В.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины – ознакомление магистров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов, с влиянием антропогенной деятельности на гидрологический цикл, водные ресурсы, режим и качество воды.

### Задачи:

- освоение методов учета и оценки влияния различных видов хозяйственной деятельности применительно к различным физико-географическим условиям;
- формирование представления о научно-технической информации, анализе отечественном и зарубежном опыте по тематике исследований;
- изучение влияния деятельности человека на количественные характеристики водных ресурсов и гидрологический режим водных объектов.

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

Дисциплина «Оценка изменений гидрологического режима при антропогенных воздействиях» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина читается в третьем семестре для очной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин бакалавриата: «Математика», «Физика».

Параллельно с дисциплиной «Оценка изменений гидрологического режима при антропогенных воздействиях» изучаются дисциплины обязательной части: «Философские проблемы естествознания», «Моделирование природных процессов в океане», «Базы гидрометеорологических данных», а также целый ряд дисциплин по выбору.

Дисциплина является основой для научно-исследовательской профессиональной деятельности.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-1, ПК-3.

Таблица 1.

### Профессиональные компетенции

| Код и наименование профессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   | Результаты обучения   |
|---|---|---|
| ПК-1. Способен использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по темати- | ПК-1.1. Пользуется методами поиска, обработки и систематизации научно-технической информации по теме исследования | <i>Знать:</i> методы поиска, обработки и систематизации научно-технической информации по теме исследования<br><i>Уметь:</i> пользоваться методами поиска, обработки и систематизации научно-технической информации по теме исследования<br><i>Владеть:</i> методами поиска, обработки и систематизации научно-технической информации по теме исследования |

| Код и наименование профессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  | Результаты обучения   |
|---|--|---|
| ке исследований   | <b>ПК-1.2.</b> Критические анализирует и обобщает опыт ранее выполненных опубликованных исследований в области гидрологии и смежных областях   | <i>Знать:</i> опыт ранее выполненных опубликованных исследований в области гидрологии и смежных областях<br><i>Уметь:</i> критически анализировать и обобщать опыт ранее выполненных опубликованных исследований в области гидрологии и смежных областях<br><i>Владеть:</i> способами критического анализа  |
| <b>ПК-3.</b> Использует теоретические основы и практические методы для расчетов гидрологических характеристик | <b>ПК-3.1.</b> Применяет на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов                            | <i>Знать:</i> методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов<br><i>Уметь:</i> применять на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов<br><i>Владеть:</i> методами и технологиями анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов  |
|   | <b>ПК-3.2.</b> Использует на практике методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики | <i>Знать:</i> методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики<br><i>Уметь:</i> использовать на практике методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики<br><i>Владеть:</i> методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

| Объем дисциплины   | Всего часов          |
|--|----------------------|
|  | Очная форма обучения |
| <b>Объем дисциплины</b>  | <b>72</b>            |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b> | <b>20</b>            |
| в том числе:   | -                    |
| лекции   | <b>10</b>            |
| занятия семинарского типа:   |                      |
| практические занятия   | <b>10</b>            |
| лабораторные занятия   |                      |
| <b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>   | <b>52</b>            |
| в том числе:   | -                    |
| курсовая работа  | -                    |
| контрольная работа   | -                    |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>  | <b>зачет</b>         |

## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

| №            | Раздел дисциплины  | Семестр | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. |                      |           | Формы текущего контроля успеваемости            | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций       |
|--------------|--|---------|--|----------------------|-----------|---|-------------------------|---|
|              |  |         | Лекции   | Практические занятия | СРС       |   |                         |   |
| 1            | Современное состояние изученности влияния антропогенной деятельности на водные ресурсы и гидрологический режим | 3       | 2  | -                    | 8         | Контрольный опрос                               | ПК-1                    | ПК-1.1;<br>ПК-1.2                       |
| 2            | Методы количественной оценки влияния хозяйственной деятельности на речной сток                                 | 3       | 2  |                      | 12        | Контрольный опрос, расчетно-графическое задание | ПК-1, ПК-3              | ПК-1.1;<br>ПК-1.2;<br>ПК-3.1;<br>ПК-3.2 |
| 3            | Антропогенные изменения стока равнинных рек  | 3       |  | 2                    | 8         |   |                         |   |
| 4            | Влияние хозяйственной деятельности на сток горных рек  | 3       | 2  | 2                    | 8         | Контрольный опрос                               | ПК-1                    | ПК-1.1;<br>ПК-1.2                       |
| 5            | Проблемы водного баланса и уровня режима внутренних морей  | 3       | 2  | 2                    | 8         | Контрольный опрос                               | ПК-1                    | ПК-1.1;<br>ПК-1.2                       |
| 6            | Многолетние изменения водных ресурсов Земли под влиянием антропогенных факторов                                | 3       | 2  | 2                    | 8         | Контрольный опрос                               | ПК-1                    | ПК-1.1;<br>ПК-1.2                       |
| <b>ИТОГО</b> |  | -       | <b>10</b>  | <b>10</b>            | <b>52</b> | -   | -                       | -                                       |

## 4.3. Содержание разделов дисциплины

### 4.3.1. Современное состояние изученности влияния антропогенной деятельности на водные ресурсы и гидрологический режим

Анализ методов исследования и оценки влияния антропогенных факторов на речной сток. Изменение склонового и речного стока под влиянием агроландшафтных мероприятий. Орошение и речной сток. Влияние осушительных мелиораций на водный баланс и гидрологический режим водных объектов. Роль урбанизации, промышленного и коммунального водопотребления в изменении водных ресурсов. Водохозяйственные балансы и оценка дефицитов водных ресурсов в отдельных районах и речных бассейнах.

#### **4.3.2. Методы количественной оценки влияния хозяйственной деятельности на речной сток**

Научно-методические основы количественной оценки изменений речного стока под влиянием хозяйственной деятельности. Методы оценки влияния на сток всего комплекса факторов хозяйственной деятельности (по данным многолетних сетевых гидрометеорологических наблюдений в различных физико-географических зонах). Методы дифференцированной оценки влияния на сток отдельных видов хозяйственной деятельности.

#### **4.3.3. Антропогенные изменения стока равнинных рек**

Оценка влияния деятельности человека на сток рек Волги и Урала. Многолетние колебания стока р. Волги под влиянием климатических факторов и хозяйственной деятельности. Оценка роли отдельных факторов в изменении стока рек Волги и Урала. Потери стока и их изменения под влиянием хозяйственной деятельности. Изменение стока ха различные по водности годы. О влиянии хозяйственной деятельности на сток рек Днепра и Дона.

#### **4.3.4. Влияние хозяйственной деятельности на сток горных рек**

Изменение стока р. Куры в связи с хозяйственной деятельностью в ее бассейне. Изменения сток рек Терека, Сулака, Самур и малых рек Дагестана. Оценка изменения стока р. Кубани под влиянием хозяйственной деятельности. Об изменении стока рек Сырдарьи и Амударьи под влиянием хозяйственной деятельности.

#### **4.3.5. Проблемы водного баланса и уровня режима внутренних морей**

Влияние хозяйственной деятельности на водный баланс и уровни Каспийского и Азовского морей. Динамика изменений суммарного притока поверхностных вод в Каспийское и Азовское моря. Водный баланс и уровни Каспийского моря. Сверхдолгосрочные прогнозы уровня Каспийского моря. Регулирование водного баланса и уровня режима Каспийского моря. Антропогенные изменения притока речных вод и уровня Аральского моря.

#### **4.3.6. Многолетние изменения водных ресурсов Земли под влиянием антропогенных факторов**

Общие положения. Особенности водопотребления в мире и оценка его изменений. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток и водный баланс континентов

#### **4.4. Содержание занятий семинарского типа**

Таблица 4.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

| <b>№ темы дисциплины</b> | <b>Тематика практических занятий</b>                  | <b>Всего часов</b> | <b>В том числе часов практической подготовки</b> |
|--------------------------|---|--------------------|--|
| <b>2,3</b>               | Антропогенные изменения стока равнинных рек           | 4                  | 4  |
| <b>4</b>                 | Влияние хозяйственной деятельности на сток горных рек | 2                  | 2  |

| № темы дисциплины | Тематика практических занятий   | Всего часов | В том числе часов практической подготовки |
|-------------------|---|-------------|---|
| 5                 | Проблемы водного баланса и уровня режима внутренних морей                       | 2           | 2   |
| 6                 | Многолетние изменения водных ресурсов Земли под влиянием антропогенных факторов | 2           | 2   |

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

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.

## 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.

### 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 – зачет.

Форма проведения зачета: тестирование.

**Перечень вопросов для подготовки к зачету:**

ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2

1. Методы исследования и оценки влияния антропогенных факторов на речной сток (общий обзор, преимущества и недостатки)
2. Влияние агролесомелиоративных мероприятий на речной сток
3. Влияний мелиорации на гидрологический режим водных объектов
4. Влияние урбанизации на гидрологический режим водных объектов
5. Научно-методические основы количественной оценки изменений речного стока под влиянием хозяйственной деятельности
6. Методы дифференцированной оценки влияния на сток отдельных видов хозяйственной деятельности
7. Многолетние колебания стока р. Волги под влиянием климатических факторов и хозяйственной деятельности
8. Влияние хозяйственной деятельности на сток рек Днепра и Дона
9. Влияние хозяйственной деятельности на сток горных рек (на примере р. Куры)
10. Изменение стока рек Сырдарья и Амударья под влиянием хозяйственной деятельности

11. Влияние хозяйственной деятельности на водный баланс и уровни Каспийского и Азовского морей
12. Водный баланс и уровни Каспийского моря
13. Антропогенные изменения притока речных вод и уровня Аральского моря
14. Многолетние изменения водных ресурсов Земли под влиянием антропогенных факторов
15. Особенности водопотребления в мире и оценка его изменений
16. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток и водный баланс континентов

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5.

Распределение баллов по видам учебной работы

| <b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b> | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Посещение лекционных занятий                         | 0–10         |
| Выполнение практической работы 1                     | 0–35         |
| Выступление с докладом                               | 0–35         |
| Промежуточная аттестация                             | 0–20         |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>0–100</b> |

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 70 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 6.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

| <b>Оценка</b> | <b>Баллы</b> |
|---------------|--------------|
| Зачтено       | 70-100       |
| Незачтено     | 0-69         |

## 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 «Оценка изменений гидрологического режима при антропогенных воздействиях».

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 330 с.
2. Гидрометеорологические аспекты проблемы Каспийского моря и его бассейна. Под ред. И.А.Шикломанова и А.С.Васильева. – СПб, Гидрометеиздат, 2003.
3. Водные ресурсы России и их использование. Под ред. И.А.Шикломанова. – СПб, ГГИ, 2008. – 598 с.
4. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том II. Последствия изменений климата. – М., Росгидромет, 2008.
5. Шикломанов И.А., Георгиевский В.Ю., Шалыгин А.Л. Воднобалансовые исследования многолетних колебаний уровня Каспийского моря // Доклады VI Всероссийского гидрологического съезда, секция 3, часть II. – М: Метео-

агентство Росгидромета, 2008. – С.153 – 158.

6. Шикломанов И.А., Георгиевский В.Ю. Изменение стока рек России при глобальном потеплении климата // Доклады VI Всероссийского гидрологического съезда, секция 3, часть II. – Москва, Метеоагентство Росгидромета, 2008. – с.159 –163.

#### **Дополнительная литература**

1. Шикломанов И.А. Антропогенные изменения водности рек. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 304 с.
2. Шикломанов И.А., Георгиевский В.Ю., Шальгин А.Л. Влияние климатических изменений на сток рек бассейна Лены // Сборник «Современные проблемы экологической метеорологии и гидрологии». – СПб.: Наука, 2005. – С. 218 – 231.
3. Shiklomanov I.A. and J.C.Rodda (eds.). World Water Resources at the Beginning of the XXIst Century. -Cambridge University Press, 2003.
4. Шикломанов И.А., Георгиевский В.Ю. Влияние изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек России. - В кн. «Гидрологические последствия изменения климата», Новосибирск, 2007, 192-204.

#### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [http://eknigi.org/nauka\\_i\\_ucheba/150378-chastichno-infnitnaya-gidrologiya.html](http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/150378-chastichno-infnitnaya-gidrologiya.html)

#### **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. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. ЭБС «Перспектив Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
5. Электронно-библиотечная система eLibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
6. Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>

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

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 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 практического, 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.

**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).

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** Бюро гидрологических прогнозов – укомплектовано специализированной мебелью

## **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.