

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. аль-ФАРАБИ

КУРС ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**ПРОГРАММА ПО КУРСУ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОЛОГИИ»**

Общее кол-во часов: 172 часа (4 недели)

Лекции: 94 часов

Семинары: 70 часов

Самостоятельная работа: 8 часов

Алматы, 2023

Рабочая программа составлена к.г.н., старшим преподавателем Мусиной А.К.

Обсуждена на заседании кафедры метеорологии и гидрологии
Протокол №2 «05» сентября» 2023 г.

Зав. кафедрой _____ А.С. Нысанбаева

Декан факультета _____ А.С. Актымбаева



1. Цель и задачи курса

Цель курса – формирование у слушателей теоретических и практических знаний по «Основы гидрологии», «Гидрология рек», «Современные методы статистической обработки гидрологических данных», «Моделирование гидрологических процессов», «Проблемы управления водных ресурсов», «Экологические проблемы в гидрологии» и повысить уровень знаний и навыков участников в области гидрологии, а также развить практическую способность анализировать и управлять водными ресурсами.

Задачи курса – повышение теоретических знаний и приобретение практических навыков в области гидрологии и управления водными ресурсами:

- предоставление актуальной информации и научных разработок в области гидрологии.

- обучение методам сбора и анализа данных, моделированию гидрологических процессов и применению полученных знаний на практике.

- применение гидрологических оборудований и программ для анализа данных.

- ознакомление с вопросами экологической устойчивости и их влияния на гидрологические процессы.

В результате изучения курса слушатели должны:

- ✓ Интегрировать полученные знания при анализе режима водных объектов, расчёте гидрологических характеристик, моделировании и прогнозировании гидрологических процессов с применением ГИС-технологий;

- ✓ Обосновать задачи гидрологии в смежных науках о Земле, важность гидрометеорологической информации в различных областях хозяйственной деятельности при решении водохозяйственных мероприятий;

- ✓ Обосновать закономерности процессов, происходящих в гидросфере на основе современных концепции развития гидрологической науки;

- ✓ Производить основные виды гидрометрических работ, выполнять обработку материалов наблюдений и подготовку их к публикации в гидрологической справочной литературе;

- ✓ Оценивать состояния водных ресурсов, режима и качества вод природных и искусственных водоемов с оценкой их потенциала, как источника водоснабжения и отраслей водного хозяйства;

- ✓ Применять современные цифровые технологии для использования эффективного планирования мероприятий по формированию поверхностного стока на ближайшую и отдаленную перспективу;

- ✓ Составлять гидрометеорологические прогнозы на основе натуральных, обработанных баз данных, в целях обеспечения безопасности окружающей среды и анализа научно-исследовательских работ;

- ✓ Принимать решения на всех уровнях системы управления водными ресурсами в соответствии с международными и государственными

нормативными документами в целях сохранения и рационального использования водных ресурсов;

✓ Применять соответствующие математические и численные методы к моделированию гидрологических процессов с применением современных программных продуктов статистической обработки гидрологической информации;

✓ Применять главные взгляды психологии, личность в управленческих взаимодействиях, современные представления об управлении по ценностям в коллективе при осуществлении научной деятельности по определенному направлению в учебной и научно-исследовательской деятельности.

2. Содержание курса

Неделя	Кол-во часов	Темы и виды проводимых работ
Модуль 1. Введение в гидрологию		
1 неделя	2 часа	<i>Лекция 1.</i> Определение гидрологии и ее роль в управлении водными ресурсами. Водные ресурсы мировых континентов, стран СНГ, Казахстана. Основные зональные и азональные факторы, влияющие на режим вод суши. Гидрологические особенности различных районов Казахстан.
	2 часа	<i>Лекция 2.</i> Основные гидрологические процессы: осадки, сток, испарение и транспирация. Гидрологический режим реки, фазы водных режимов. Классификация рек в зависимости от водного режима, классификации рек А. И. Воейкова, М. И. Львовича, Б. Д. Зайкова, П.С. Кузина). Река и система рек. Гидрографическая сеть. Морфология и морфометрия рек и речных бассейнов. Речной сток. Характеристики годового стока. Типовой гидрограф. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Антропогенные изменения стока рек.
	2 часа	<i>Лекция 3.</i> Гидрологические циклы и взаимосвязь с климатическими явлениями. Наблюдаемые последствия, вызванные изменениями в гидросфере. Будущие изменения в обеспеченности водой и потребности в ней вследствие изменения климата. Связанная с водными ресурсами адаптация к изменению климата.
Модуль 2. Методы сбора данных		
1 неделя	8 часа	<i>Лекция 1.</i> Использование гидрологических постов и датчиков для сбора данных о уровне воды, расходах и качестве воды. Классификация гидрологических постов по назначению, продолжительности работ по способу

		оснащения; их основные виды. Гидропосты простые (грабельные, свайные, комбинированные). Цель и задачи определения расхода воды. Методы определения расхода воды. Выбор участка реки. Разметка и оборудование гидрометрических створок. Определение расхода воды по методу "скорость-площадь". Полевая химическая лаборатория, необходимое оборудование. Определение химического состава воды в полевых условиях и в лаборатории.
	12 часов	<i>Лекция 2.</i> Современные методы сбора данных, включая дистанционное зондирование и гидрометрические исследования. Современные устройства самозаписи уровня воды (СУВ), характеристики и принципы различных гидрометрических устройств. Дистанционное зондирование в гидрологии: измерение и управление водными ресурсами
Модуль 3. Анализ данных и моделирование		
1-2 неделя	12 часов	<i>Лекция 1.</i> Обработка и анализ гидрологических данных с использованием статистических методов и программного обеспечения. Использование данных дистанционного зондирования при изучении гидрологических явлений и процессов. Организация работы мониторинга с использованием данных дистанционного зондирования при возникновении опасных гидрологических явлений. Оценка интеграции дистанционного зондирования и ГИС-технологий.
	12 часов	<i>Лекция 2.</i> Моделирование гидрологических процессов для прогнозирования паводков, расходов воды и изменения уровней воды. Гидрологические процессы и закономерности их формирования. Роль гидрологических моделей в прогнозировании гидрологических процессов. Анализ перспективных путей прогнозирования гидрологических процессов.
Модуль 4. Управление водными ресурсами		
2 неделя	12 часов	<i>Лекция 1.</i> Планирование и регулирование водных ресурсов для обеспечения потребностей сельского хозяйства, промышленности и населения. Водные ресурсы и устойчивое развитие. Значение воды для окружающей среды и человека. Глобальный водный кризис. Необходимость перехода к ИУВР в Казахстане. Политика и законодательство в области управления водными ресурсами РК. Основные положения Водного кодекса РК.

	10 часов	<i>Лекция 2.</i> Управление водосборами и предотвращение стихийных бедствий. Мониторинг водных ресурсов. Цели и задачи мониторинга водных объектов. Принципы формирования системы мониторинга водных объектов. Субъекты системы мониторинга. Проблемы оптимизации мониторинга водных ресурсов водохозяйственного бассейна РК.
Модуль 5. Экологические аспекты гидрологии		
3 неделя	10 часов	<i>Лекция 1.</i> Взаимосвязь между гидрологическими процессами и экосистемами. Зависимость экосистем от водных ресурсов.
	10 часов	<i>Лекция 2.</i> Влияние изменения климата и антропогенной деятельности на гидрологические системы. Соперничество за водные ресурсы. Объемы и качество пресных (поверхностных и подземных) вод. Климатические экстремумы (засухи, наводнения, экстремальные осадки).
Практические занятия		
1-4 неделя	20 часов	<i>Лекция 1.</i> Работа с гидрологическим оборудованием и программным обеспечением для анализа данных.
	20 часов	<i>Лекция 2.</i> Проведение полевых исследований и лабораторных работ
	30 часов	<i>Лекция 3.</i> Разработка проектов в области гидрологии
Заключительная аттестация		
4 неделя	8 часов	Защита проектов и анализ результатов обучения.

3. Вопросы зачета

1. Методы гидрологических исследований.
2. Гидросфера, ее компоненты.
3. Водные ресурсы, их использование.
4. Водный баланс водных объектов.
5. Тепловой баланс водных объектов.
6. Озера. Основные типы озер.
7. Ледники, их распространение. Условия существования.
8. Динамика ледников.
9. Гидрологическая роль ледников.
10. Гидрологический режим рек. Фазы водного режима
11. Источники питания рек.
12. Гидрологическая роль снежного покрова.
13. Суммарное испарение.
14. Источники питания рек.
15. Уровенный режим рек. Влияние направления течения реки.
16. Наводнения, их типы.
17. Ущерб от наводнений.

18. Понятие о водном кадастре.
19. Понятие о режиме уровня рек, озер и водохранилищ. Цели и задачи водомерных наблюдений.
20. Название ледовых явлений и ледовых образований.
21. Модель расхода. Метода определения расхода воды.
22. Определение расхода воды методом «скорость-площадь».
23. Измерение расхода воды гидрометрической вертушкой.
24. Вычисление измерения расхода воды вертушкой (аналитический способ, графоаналитический способ).
25. Понятие о кривой расходов воды. Анализ полевых материалов перед подсчетом стока. Подсчет стока воды при однозначной зависимости расходов и уровня воды.
26. Водные ресурсы и устойчивое развитие. Значение воды для окружающей среды и человека.
27. Водные ресурсы и устойчивое развитие Республики Казахстан.
28. Международные инициативы в сфере управления водными ресурсами.
29. Внедрение ИУВР. Планирование ИУВР: стратегический подход: цикл разработки и корректировки плана ИУВР.
30. Разработка рабочего плана ИУВР: политическая поддержка, участие бенефициариев, укрепление потенциала.
31. Необходимость перехода к ИУВР в Казахстане.
32. Управление водными ресурсами по бассейновому принципу. Характеристика 8 водных бассейнов Казахстана.
33. Органы управления водными ресурсами на уровне бассейнов. Бассейновые Советы. Бассейновые соглашения.
34. Мониторинг водных ресурсов. Цели и задачи мониторинга водных объектов.
35. Государственная сеть наблюдений за водными ресурсами РК.
36. Управление информацией в области использования и охраны водных ресурсов.
37. Концепция единой информационно-аналитической системы бассейнов рек Казахстана.
38. Международное сотрудничество в области ИУВР и совершенствование управления трансграничными водными объектами.
39. Понятие о применении аэрокосмических методов в гидрометрии.
40. Основные параметры статистического ряда-математическое ожидание, мода, медиана (характеристики положения)
41. Цикличность речного стока
42. Наиболее распространенные математические модели
43. Возможности использования ГИС-технологии
44. Роль гидрологических моделей при прогнозировании гидрологических процессов
45. Последовательность моделирования гидрологических явлений с применением данных дистанционного зондирования Земли

46. Область применения законов распределении
47. Влияние урбанизации на сток весеннего половодья на основе применения методов анализа и применяемых формул расчёта.
48. Изменение внутригодового распределения стока под влиянием урбанизации для разработки мероприятий по оптимальному использованию водных ресурсов.
49. Особенности водных ресурсов и водного хозяйства РК
50. Изменения гидрографической сети под влиянием антропогенных факторов

4. Список использованных источников.

Основная:

1. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Общая гидрология М. Высшая школа. 2007., 463 с.
2. Чеботарев А.Н. Общая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.
3. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. - Л.:Гидрометеиздат, 1990.
4. Магрицкий Д.В. Речной сток и гидрологические расчеты: практические работы с выполнением при помощи компьютерных программ. – М. Изд-во Триумф, 2014. – 184 с.
5. Сикан А.В. Методические указания по дисциплине «Гидрологические расчеты» Часть II. – СПб.: изд. РГГМУ, 2012. – 36 с.
6. Георгиевский Ю.М., Шаночкин С.В. Гидрологические прогнозы, РГГМУ, Санкт-Петербург, 2007, 435 с.
7. Давлетгалиев С.К. Статистические методы обработки гидрологической информации. Учебник. Алматы: «Қазақ университеті», 2015. – 274 с.
8. Рождественский А.В., Ежов А.В., Сахарюк А.В. Оценка точности гидрологических расчетов. Л.: Гидрометиздат, 1990. -270 с.
9. Давлетгалиев С.К. Анализ однородности гидрологических данных. – Алматы. 2000.- 103 с.
10. Давлетгалиев С.К. Кривые распределение стока. Учебное пособие.- Алматы: КазГУ, 1992, 100 с.
11. Шелутко В.А. Численные методы в гидрологии.- Л.: Гидрометиздат, 1991.-238 с.
12. Давлетгалиев С.К. Методические разработки по выполнению лабораторных работ по курсу “Численные методы в гидрологии” (Анализ однородности гидрологических величин).-Алматы: КазГУ, 1991,32 б.

13. Baryshnikov N.B. Problems morphology, hydrology and hydraulic. – St Petersburg: RSHU Publishers, 2012. – 426 p.
14. Н.Б. Барышников, Д.И. Исаев. Русловые процессы. СПб.: РГГМУ, 2014. – 316 с.
15. Фролова Н.Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока: учебное пособие для академического бакалавриата - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 113 с.
16. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.
17. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие.- СПб.:изд.:РГГМУ, 2008. – 228 с.
18. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков: Учебное пособие / В.Т. Парахневич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. Семи́н В.А. Основы рационального водопользования и охраны водной среды. Москва, «Высшая школа», 2001, 320 с.
19. Указания по расчету недостатков водопотребления сельскохозяйственных растений. – Л., Гидрометеиздат, 1978.
20. Гонченко Е.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиораций. – Л., Гидрометеиздат, 1989. – 304 с.
21. Константинов А.Р., Субботин А.С. – Водный и тепловой режим орошаемых полей. Л., изд. ЛПИ, 1979. – 80 с
22. Интегрированное управление водными ресурсами в Казахстане. Коллективная монография/ Бургхард С. Мейер, Лиан Ланди, Ануарбек Какабаев/TEMPUS IV. Изд.: «Мир печати». Кокшетау, 2015. – 356 с.
23. Водно-энергетические ресурсы Центральной Азии: проблемы использования и освоения. Отраслевой обзор. 24.04.2008 г.
24. Чигринец А.Г. Практическая гидрометрия: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 154 с.
25. Овчаров Е.Е., Захаровская Н.Н., Прошляков И.В. и др. Практикум по инженерной гидрологии и регулированию стока. Учебное пособие. - М.: Колос, 2006. – 224 с.
26. Куприянов В.Г. Гидрологические аспекты урбанизации. Л.: Гидрометеиздат, 1977, 177 с.
27. Экология урбанизированных территорий: Уч. пос. / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 293 с.

Дополнительная:

1. К. Садофф, Т. Грейбер, М. Смит и Г. Бергкамп (2011). Вместе – Управление трансграничными водами. Гланд, Швейцария: IUCN.

2. Документ ВМО-0168. Руководство по гидрологической практике. Том 2. Управление водными ресурсами и практика применения гидрологических методов. 6-ое изд. Всемирная Метеорологическая Организация, 2008. Перевод на русский 2012, 324 с.

3. Документ ВМО-168. Руководство по гидрологической практике. Сбор и обработка данных, анализ, прогнозирование и другие применения. 5-ое изд. Всемирная Метеорологическая Организация, 1994. Перевод на русский 1997, 848 с.

4. Водно-энергетические ресурсы Центральной Азии: проблемы использования и освоения. Отраслевой обзор. 24.04.2008 г.