

УТВЕРЖДЕНО
на заседании Ученого совета
НАО «КазНУ им. аль-Фараби».
Протокол № 10 от 23.05.2022 г.

**Программа вступительного экзамена
для поступающих в докторантуру
на группу образовательных программ
D085 – «Гидрология»**

1. Общие положения.

1. Программа составлена в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего и послевузовского образования» (далее – Типовые правила).

2. Вступительный экзамен в докторантуру состоит из написания эссе, сдачи теста на готовность к обучению в докторантуре (далее - ТГО), экзамена по профилю группы образовательных программ и собеседования.

Блок	Баллы
1. Эссе	10
2. Тест на готовность к обучению в докторантуре	30
3. Экзамен по профилю группы образовательной программы	40
4. Собеседование	20
Всего проходной	100/75

3. Продолжительность вступительного экзамена - 4 часа, в течение которых поступающий пишет эссе, проходит тест на готовность к обучению в докторантуре, отвечает на электронный экзаменационный билет. Собеседование проводится на базе вуза отдельно.

2. Порядок проведения вступительного экзамена.

1. Поступающие в докторантуру на группу образовательных программ D085 - «Гидрология» пишут проблемное / тематическое эссе. Объем эссе – не менее 250-300 слов.

2. Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

Темы для подготовки к экзамену по профилю группы образовательной программы.

Дисциплина «Гидрометрия»

Тема 1: Организация работы гидрологических постов

Подтемы:

1. Классификация гидрологических постов по назначению, продолжительности работ по способу оснащения, их основные виды. Гидропосты простые (грабельные, свайные, комбинированные)
2. 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"
3. Полевая химическая лаборатория, необходимое оборудование. Определение химического состава воды в полевых условиях и в лаборатории

Тема 2: Современные гидрометрические приборы и водный кадастр

Подтемы:

1. Современные устройства самозаписи уровня воды (СУВ), характеристики и принципы различных гидрометрических устройств
2. Виды дистанционных установок и принципы их работы (ГР-70, ГР-64)
3. Возможные схемы комплексной автоматизации гидрометслужбы. Установка автоматизированных установок АРРГП (ГР-103), АРМС и др.
4. Государственный учет количества воды и ее использования. Основные разделы государственного учета воды и ее информационное обеспечение. Государственный водный кадастр (ГСК) и его разделы. Издание МСК, хранение данных.

Дисциплина «Основы гидрологии»

Тема 1: Гидросфера, гидрологический режим и гидрологические процессы

Подтемы:

1. Водные ресурсы мировых континентов, стран СНГ, Казахстана
2. Основные зональные и аazonальные факторы, влияющие на режим вод суши
3. Гидрологические особенности различных районов Казахстана

Тема 2: Гидрология рек

Подтемы:

1. Гидрологический режим реки, фазы водных режимов
2. Классификация рек в зависимости от водного режима, классификации рек А. И. Воейкова, М. И. Львовича, Б. Д. Зайкова, П. С. Кузина)
3. Река и система рек. Гидрографическая сеть. Морфология и морфометрия рек и речных бассейнов
4. Речной сток. Характеристики годового стока. Типовой гидрограф
5. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Антропогенные изменения стока рек.

Тема 3: Гидрология озер, водохранилищ, ледников и болот

Подтемы:

1. Происхождение и виды, морфология и морфометрия озер
2. Термический режим и классификация озер. Особенности гидрологии водохранилищ
3. Основные характеристики водохранилищ. Заиление водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду
4. Ледники, распространение, их режим. Гидрологические особенности ледников.
5. Болота, возникновение, развитие. Виды болот, гидрологический режим, распространение

Дисциплина «Гидрологические расчеты»

Тема 1: Изучение и применение методов и приемов расчета характеристик годового стока рек

Подтемы:

1. Факторы речного стока
2. Методы анализа гидрологической информации
3. Закономерности колебаний годового стока
4. Расчет нормы стока при достаточном периоде гидрологических наблюдений и при недостаточности и отсутствии данных
5. Изменчивость годового стока и методы определения его значений заданных вероятностей превышения

6. Внутригодовое распределение стока

7. Минимальный сток

Тема 2: Расчет максимального стока рек

Подтемы:

1. Значение максимальных расходов воды для строительного проектирования и водного хозяйства
2. Расчет максимального стока при наличии материалов наблюдений
3. Расчет максимального стока при коротких рядах и отсутствии материалов наблюдений
4. Максимальный сток половодий и паводков
5. Построение гидрографов стока половодий и паводков
6. Определение расчетных уровней воды рек и озер
7. Расчет стока наносов

Дисциплина: «Современные методы статистической обработки гидрологической информации»

Тема 1: Кривые распределения и их характеристики. Статистическая проверка гипотез

Подтемы:

1. Случайные величины и законы их распределения.
2. Нормальный закон распределения, кривая обеспеченности Пирсона третьего типа. Кривая распределения вероятностей С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля
3. Оценка параметров распределения методами моментов и наибольшего правдоподобия, а также гоафо-аналитическим способом
4. Статистическая проверка гипотез в гидрологических исследованиях. Критерий Стьюдента и Фишера
5. Непараметрические методы проверки гипотез. Критерий Вилкоксона, Манн-Уитни, Диксона, Смирнов-Граббса.

Тема 2: Статистические зависимости в гидрологии и статистическое моделирование гидрологических рядов

Подтемы:

1. Линейная регрессия и корреляция.
2. Множественная линейная регрессия и корреляция.
3. Исследования закономерности колебаний временных гидрологических рядов
4. Многомерный статистический анализ. Исследования закономерности колебаний временных гидрологических рядов
5. Статистические моделирования рядов годового стока и гидрографов стока

Дисциплина: «Гидрологические прогнозы»

Тема 1: Краткосрочные гидрологические прогнозы

Подтемы:

1. Оценка качества методики и оправдываемости гидрологических прогнозов. Допустимая погрешность прогноза и ее определения. Критерии применимости и качества методики прогноза. Особые случаи оценки качества методики.
2. Краткосрочный прогноз уровня воды по методу соответственных уровней на беспроточном участке
3. Краткосрочные прогнозы дождевых паводков. Способы прогноза гидрографа дождевого стока
4. Прогноз сроков появления льда на реках озерах и водохранилищах. Метод Л.Г. Шуляковского
5. Краткосрочные прогнозы вскрытия рек, озер и водохранилищ.

Тема 2: Долгосрочные гидрологические прогнозы

Подтемы:

1. Основы методики долгосрочных прогнозов стока весеннего половодья. Уравнение водного баланса за период половодья. Определение общего количества воды, поступающий на поверхность бассейна.
2. Определеление снегозапасов, оставшихся в бассейне по начальной величине снегозапасов и температуре воздухе на период таяния.
3. Долгосрочные прогнозы максимальных расходов (уровней) воды. Прогноз гидрографа стока весеннего половодья.
4. Долгосрочные прогнозы летнего, осеннего и зимнего стока. Методы прогноза меженного стока в степной, лесостепной и лесной зонах.
5. Прогнозы ледовых явлений на основе синоптико-статистического метода. Прогнозы появления льда на реках. Прогнозы вскрытия рек. Прогнозы замерзания и разрушения льда на озерах и водохранилищах.

Дисциплина: «Интегрированное управление водными ресурсами»

Тема 1: Водные ресурсы и устойчивое развитие

Подтемы:

1. Водные ресурсы и устойчивое развитие. Значение воды для окружающей среды и человека. Глобальный водный кризис.
2. Необходимость перехода к ИУВР в Казахстане. Политика и законодательство в области управления водными ресурсами РК. Основные положения Водного кодекса РК.

Тема 2: Управление информацией в области использования и охраны водных ресурсов

Подтемы:

1. Мониторинг водных ресурсов. Цели и задачи мониторинга водных объектов. Принципы формирования системы мониторинга водных объектов. Субъекты системы мониторинга.
2. Проблемы оптимизации мониторинга водных ресурсов водохозяйственного бассейна РК.
3. Международное сотрудничество в области ИУВР и совершенствование управления трансграничными водными объектами.
4. Международные соглашения в области ИУВР на трансграничных водотоках.
5. Международная практика сотрудничества в бассейнах трансграничных рек в области ИУВР.

Дисциплина: «Гидрология урбанизированных территорий»

Тема 1: Оценка изменений речного стока под влиянием антропогенных факторов

Подтемы:

1. Современное состояние изучения влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы и гидрологический режим урбанизированных территорий.
2. Методы оценки влияния различных типов хозяйственной деятельности на сток.
3. Водохозяйственные и экологические проблемы крупных речных бассейнов. Современные проблемы регулирования состояния водных ресурсов, питьевого водоснабжения и рационального использования.
4. Перераспределение стока под влиянием урбанизации. Очистные сооружения поверхностных сточных вод.
5. Защита территорий городов и населенных пунктов от наводнений и повышения уровня воды.

Дисциплина: «Мелиоративная гидрология»

Тема 1: Гидролого-климатическое обоснование оросительных мелиораций

Подтемы:

1. Влияние мелиораций на почву, растения и микроклимат.
2. Оросительные системы
3. Теоретические основы гидрометеорологического обоснования мелиорации.

Тема 2: Гидрометеорологические расчеты для оросительных мелиораций

Подтемы:

1. Основные элементы водного баланса орошаемых земель.
2. Основы гидролого-климатических оценок естественной влагообеспеченности территории.
3. Возвратный сток с оросительных систем.
4. Режим орошения и его расчет при проектировании оросительных мероприятий.

Дисциплина: «Проблемы селей и селезащита»

Тема 1: Проблемы прогнозирования селевых явлений

Подтемы:

1. Проблема прогнозирования селевых потоков, виды прогнозов, авторы, предлагаемые прогностические критерии
2. Прогноз селевых потоков ливневого генезиса, определение их прогностических критериев
3. Роль ГИС-технологий в прогнозировании селевых потоков
4. Прогноз селевых потоков гляциального генезиса, определение их прогностических критериев.

Тема 2: Проблемы управления селевыми рисками

Подтемы:

1. Оценка селезащитных мероприятий, проводимых в Казахстане, селезащитные мероприятия, селезащитные сооружения, Казахстанский и мировой опыт.
2. Мероприятия, направленные на защиту от ливневых селевых потоков.
3. Обоснование мероприятий, осуществляемых в межселевой период.
4. Предупреждение гляциальных селевых потоков
5. Обоснование осуществляемых мероприятий в период прохождения селей.
6. Обоснование мероприятий, осуществляемых после прохождения селевого потока. Обоснование осуществляемых мер.

Дисциплина: «Компьютерные технологии в гидрологии»

Тема 1: Возможности применения компьютерных технологий при моделировании и прогнозировании гидрологических процессов

Подтемы:

1. Гидрологические процессы и закономерности их формирования
2. Роль гидрологических моделей в прогнозировании гидрологических процессов
3. Анализ перспективных путей прогнозирования гидрологических процессов
4. Использование данных дистанционного зондирования при изучении гидрологических явлений и процессов
5. Организация работы мониторинга с использованием данных дистанционного зондирования при возникновении опасных гидрологических явлений
6. Оценка интеграции дистанционного зондирования и ГИС-технологий.

3. Список использованных источников.

Основная:

1. Достайұлы Ж. Жалпы гидрология Алматы, "Білім", 1996.
2. Молдахметов М.М. және басқалар. Құрлық гидрологиясы пәнінен лабораториялық жұмыстардың орындалуы. «Қазақ университеті», 2002 ж.
3. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Общая гидрология М. Высшая школа. 2007., 463 с.
4. Чеботарев А.Н. Общая гидрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.
5. Молдахметов М.М. Гидрологиялық есептеулер. – Алматы: «Қазақ университеті», 2006.
6. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. - Л.: Гидрометеиздат, 1990.
7. Магрицкий Д.В. Речной сток и гидрологические расчеты: практические работы с выполнением при помощи компьютерных программ. – М. Изд-во Триумф, 2014. – 184 с.
8. Сикан А.В. Методические указания по дисциплине «Гидрологические расчеты» Часть II. – СПб.: изд. РГГМУ, 2012. – 36 с.
9. Георгиевский Ю.М., Шаночкин С.В. Гидрологические прогнозы, РГГМУ, Санкт-Петербург, 2007, 435 с.
10. Давлетғалиев С.К. Статистические методы обработки гидрологической информации. Учебник. Алматы: «Қазақ университеті», 2015. – 274 с.
11. Рождественский А.В., Ежов А.В., Сахарюк А.В. Оценка точности гидрологических расчетов. Л.: Гидрометиздат, 1990. -270 с.
12. Дәулетқалиев, С.Қ. Жүсіпбеков Д. Қ., Әлімқұлов С. Қ. Гидрологиялық болжамдар 1-бөлім, Алматы, Қазақ университеті, 2008-149 б.
13. Дәулетқалиев, С.Қ. Жүсіпбеков Д. Қ. «Гидрологиялық болжамдар» пәні бойынша практикум Алматы Қазақ университеті, 2005-86 б.
14. Давлетғалиев С.К. Анализ однородности гидрологических данных. – Алматы. 2000.- 103 с.
15. Давлетғалиев С.К. Кривые распределение стока. Учебное пособие.- Алматы: КазГУ, 1992, 100 с.
16. Шелутко В.А. Численные методы в гидрологии.- Л.: Гидрометиздат, 1991.-238 с.
17. Давлетғалиев С.К. Методические разработки по выполнению лабораторных работ по курсу “Численные методы в гидрологии” (Анализ однородности гидрологических величин).-Алматы: КазГУ, 1991,32 б.
18. Караушев А.В. Теория и методы расчета речных наносов. Л., Гидрометеиздат, 1977, 272с.

19. Baryshnikov N.B. Problems morphology, hydrology and hydraulic. – St Petersburg: RSHU Publishers, 2012. – 426 p.
20. Н.Б. Барышников, Д.И. Исаев. Руслловые процессы. СПб.: РГГМУ, 2014. – 316 с.
21. 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.
22. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии. Учебное пособие. М.: Издательский центр "Академия", 2008 - 320 с.
23. Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие.- СПб.:изд.:РГГМУ, 2008. – 228 с.
24. Медеу А.Р. Селевые явления Юго-Восточного Казахстана.: Основы управления. - Алматы, 2011. - Т. 1. – 264 с.
25. О.Г. Натишвили, В.И. Тевзадзе. Основы динамики селей. – Тбилиси, 2007. – 214 с.
26. 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.
27. Беховых Л.Ф. Основы гидрофизики: Учебное пособие. – Барнаул, изд. АГФУ, 2008. -172 с.
28. Сарсенбаев М.Х. Гидрофизика: Учебное пособие. – Алматы, изд. Қазақ Ун-ті, 2015. - 93 с.
29. Сарсенбаев М.Х., Махмудова Л.К. Водно-балансовые исследования. Учебное пособие. Алматы: «Қазақ университеті», 2012. - 93 с.
30. Донченко Р.В. Ледовый режим рек СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1987, С. 248.
31. Указания по расчету недостатков водопотребления сельскохозяйственных растений. – Л., Гидрометеиздат, 1978.
32. Гонченко Е.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиораций. – Л., Гидрометеиздат, 1989. – 304 с.
33. Константинов А.Р., Субботин А.С. – Водный и тепловой режим орошаемых полей. Л., изд. ЛПИ, 1979. – 80 с
34. Интегрированное управление водными ресурсами в Казахстане. Коллективная монография/ Бургхард С. Мейер, Лиан Ланди, Ануарбек Какабаев/TEMPUS IV. Изд.: «Мир печати». Кокшетау, 2015. – 356 с.
35. Водно-энергетические ресурсы Центральной Азии: проблемы использования и освоения. Отраслевой обзор.24.04.2008 г.
36. Чигринец А.Г. Практическая гидрометрия: учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 154 с.
37. 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.
38. Куприянов В.Г. Гидрологические аспекты урбанизации. Л.: Гидрометеиздат, 1977, 177 с.
39. Чигринец Л.Ю., Дускаев К.К. Расчет характеристик твердого стока. Учебное пособие. Алматы, «Қазақ университеті», 2007, 215 с.
40. С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов, «Водоотведение и очистка сточных вод» М.: 2002. Изд. Ассоциация строительных вузов. 512 с.
41. 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.