



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)



Утверждаю

Проректор по учебной работе
А.И. Вокин

2024 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих на обучение по программам
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 1.6.16 Гидрология суши, водные ресурсы,
гидрохимия

Иркутск 2024

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 1.6.16 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» содержит основные темы и вопросы по следующим разделам:

1. Основы гидрологии суши

Предмет гидрологии. Деление гидрологии на разделы и связь ее с другими науками о Земле. Понятие о гидросфере. Распределение суши и воды на земном шаре. Круговорот воды на земном шаре. Глобальный гидрологический цикл, его океаническое и материковые звенья, атмосферный и материковый этапы стока. Время возобновления различных природных вод в процессе круговорота воды. Водный баланс земного шара.

2. Основные физические свойства воды, снега и льда

Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав. Физические свойства воды. Плотность воды и ее аномалии. Теплоемкость. Теплопроводность. Вязкость и внутреннее трение. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы. Удельная теплота плавления и парообразования льда. Физико-механические свойства льда. Факторы, обуславливающие структуру льда, его прочность, теплоемкость и теплопроводность. Физические свойства снега. Структура и плотность. Теплоемкость и теплопроводность. Влагоемкость снега. Радиационные свойства снежного покрова.

3. Гидрология рек

Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики речных бассейнов. Гидрографическая и речная сеть бассейнов. Долина и русло реки. Морфометрические характеристики речного русла и долины.

Водный режим рек. Фазы водного режима: половодье, паводки, межень. Виды питания рек: дождевое, снеговое, ледниковое, подземное. Расчленение гидрографа реки по видам питания. Классификации рек по источникам питания и водному режиму (классификации М.И. Львовича и Б.Д. Зайкова).

Термический и ледовый режим рек. Фазы ледового режима. Виды ледовых образований. Толщина льда на реках и способы ее расчета.

Общее понятие о неравномерном движении жидкости в открытых руслах. Формы кривых свободной поверхности потока при неравномерном движении. Определение неустановившегося движения жидкости. Классификация волн. Уравнение Сен-Венана. Особенности движения паводочных волн.

Механизм движения наносов в потоке. Механические и гидравлические характеристики наносов. Гидравлическая крупность. Критические скорости течения.

Связь расходов и уровней воды (кривые расхода). Изменение гидравлических элементов руслового потока в зависимости от уровня воды.

Русловой процесс. Типизация русловых процессов ГГИ. Учет руслового процесса при строительном проектировании. Устойчивость русла и ее количественные показатели.

4. Гидрология озёр и водохранилищ

Происхождение озерных котловин, их морфология, формы и типы. Типы формы ложа водохранилищ, их полезный и полный объем. Основные морфометрические характеристики водоемов и методы их определения. Батиграфические кривые озер и водохранилищ.

Уравнение водного баланса водоёма за многолетний период, год, месяц. Основные составляющие этого баланса и способы его расчёта. Водообмен водоёмов. Многолетние и

сезонные колебания уровня воды в озёрах. Особенности его колебаний в водохранилищах различного назначения и типа регулирования стока.

Уравнение теплового баланса водоёма, основные его составляющие и способы их расчета. Термический режим озёр в условиях умеренного климата. Стратификация. Конвективное перемешивание водной толщи, упорядоченное перемешивание озёр. Понятие о термическом баре. Замерзание озёр и водохранилищ. Таяние ледяного покрова, дрейф и разрушение льда.

Динамика вод в озёрах (течения, волнения, сейши, сгонно-нагонные явления, динамическое перемешивание и конвекция), специфика движения воды в водохранилищах.

5. Гидрология болот

Образование болот и заболоченность территорий. Развитие болот, понятие о болотном массиве. Строение торфяных болот, их типы. Водный баланс болот, их тепловой и водный режим. Влияние болот и их осушения на речной сток.

6. Гидрологические расчеты и прогнозы

Факторы формирования речного стока. Методы расчета речного стока при наличии и отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Влияние леса, болот, озёр, многолетней мерзлоты почвогрунтов и хозяйственной деятельности на речной сток.

Методы статистического анализа гидрологических данных. Кривые распределения вероятностей. Статистические параметры кривых обеспеченности.

Внутригодовое распределение стока. Методы расчета и прогноза внутригодового распределения стока.

Методы прогнозов месячного и квартального стока рек по данным о запасах и распределении воды в русловой сети бассейна, а также притоке воды в неё.

Долгосрочные и краткосрочные прогнозы сроков замерзания и вскрытия рек, озёр и водохранилищ.

Использование материалов дистанционного зондирования Земли в расчетах и прогнозах стока. Геоинформационные системы в гидрологических исследованиях.

7. Методы и средства гидрологических наблюдений

Методы и организация гидрологических наблюдений и исследований. Стационарные наблюдения и экспедиционные исследования. Воднобалансовые станции. Основные принципы размещения и развития сети гидрологических станций и постов. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), ее структура и роль в гидрологическом обеспечении различных отраслей народного хозяйства.

Измерение глубин водных объектов (приборы, оборудование, методика измерения для построения продольного, поперечного профиля, плана участка в изобатах и горизонталях).

Наблюдения за уровнем воды: методы и приборы, обработка результатов наблюдений.

Приборы и методы измерения скоростей течения потока.

Понятие расхода воды и способы его измерения и вычисления.

Измерение расхода взвешенных наносов. Понятие и определение мутности воды.

Снегомерные и ледемерные съёмки.

8. Гидрохимия поверхностных вод, контроль качества воды и сток растворенных веществ

Основные факторы формирования химического состава природных вод. Классификация поверхностных вод по минерализации и химическому составу.

Пространственно-временная неоднородность химического состава речных вод. Классификация рек по типам гидрохимического режима О.А. Алекина. Качество воды водотоков и водоемов. Его нормирование. Система ПДК для пресных водных объектов.

9. Водохозяйственные расчеты, управление водными ресурсами

Водное законодательство РФ. Основные положения Водного кодекса РФ. Государственный учет вод и водный кадастр.

Использование водных ресурсов в различных отраслях водного хозяйства.

Методические основы расчета водохозяйственных балансов.

Управление в области использования и охраны водных ресурсов. Бассейновый принцип управления водных объектов.

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

Основная литература

1. Алексеевский Н.И. Гидрофизика /Н.И.Алексеевский. – М.: Издательский дом Академия, 2006. – 170 с. - ISBN 5-7695-2464-2.
2. Бефани Н.Ф. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам / Н.Ф. Бефани, Г.П. Калинин - Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 390 с.
3. Георгиевский Ю. М. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах / Ю. М. Георгиевский. – Л.: изд. ЛПИ, 1986. – 58 с.
4. Догановский А.М. Гидросфера Земли : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по эколог. спец. / А. М. Догановский, В. Н. Малинин ; Под ред. Л. Н. Карлина. - СПб. : Гидрометеиздат, 2004. - 630 с. - ISBN 5-286-01493-3
5. Карасев, Иосиф Филиппович. Гидрометрия [Текст] : учебник для вузов / И. Ф. Карасев, А. В. Васильев, Е. С. Субботина. - Л. : Гидрометеиздат, 1991. - 375 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 372-373. - ISBN 5-286-00624-8 :
6. Карасев, Иосиф Филиппович. Стохастические методы речной гидравлики и гидрометрии [Текст] / И.Ф. Карасев, В.В. Коваленко. - СПб. : Гидрометеиздат, 1992. - 208 с. : ил. ; 22см. - ISBN 5286006272 : 2.60 р. Библиогр.:с.201-207(167 назв.).
7. Михайлов В.Н. Гидрология /В.Н.Михайлов, А.Д.Добровольский, С.А. Добролюбов. – М.: Высшая школа, 2005 - 463 с. – ISBN 5-06-004797-0. (
8. Михайлов В.Н. Общая гидрология /В.Н.Михайлов, А.Д.Добровольский, С.А. Добролюбов. – М.: Высшая школа, 1991 - 367 с. – ISBN 5-060-00638-7.
9. Мишон В.М. Гидрофизика /В.М. Мишон. - Воронеж: Изд-во Воронеж, ун-та, 1979 – 256 с.
10. Парахневич, Владимир Тимофеевич. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков [Текст] : учеб. пособие / В. Т. Парахневич. - Минск : Новое знание ; М. : Инфра-М, 2015. - 367 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 359-361. - ISBN 978-985-475-711-7. - ISBN 978-5-16-010308-2
11. Попов Е.Г. Гидрологические прогнозы / Е.Г. Попов. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 256 с.
12. Семерной В.П. Учение о гидросфере : учеб. пособие / В. П. Семерной ; Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова. - Ярославль : Изд-во ЯрГУ, 2010. - 251 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 247-248. - ISBN 978-5-8397-0772-6
13. Чеботарев А.И. Общая гидрология (воды суши) : учеб. пособие для вузов / А. И. Чеботарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Гидрометеиздат, 1975. - 544 с
14. Эдельштейн К.К. Гидрология материков : учебное пособие / К. К. Эдельштейн. - М. : Академия, 2005. - 304 с. - ISBN 5-7695-2176-7

Дополнительная литература

15. Аргучинцева А.В. Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений [Текст] : учеб. пособие / А. В. Аргучинцева ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2007. - 106 с.
16. Бархатова О.А. Гидрологические прогнозы : учеб. пособие : в 2 ч. / О. А. Бархатова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. 113 с. - ISBN 978-5-9624-0855-2. Ч. 1. - ISBN 978-5-9624-0863-7 (29 экз)+
17. Бархатова О.А. Гидрологические прогнозы: учеб. пособие : в 2 ч. / О. А. Бархатова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. 99 с. - ISBN 978-5-9624-0855-2. Ч. 2. - 2014. - ISBN 978-5-9624-1156-9 (19 экз)+
18. Гусев, Александр Андреевич. Гидравлика [Текст] : учебник для вузов / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285 с. ; 21 см. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с.282. - Предм. указ.: с. 283-285. - ISBN 978-5-9916-2388-9 : 238.70 р.
19. Корень, Виктор Иванович. Математические модели в прогнозах речного стока [Текст] : научное издание / В. И. Корень. - Л. : Гидрометеоиздат, 1991. - 197 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 189-196. - Предм. указ.: с. 199. - ISBN 5-286-00605-1 : 2.40 р.
20. Рождественский, Анатолий Владимирович. Оценка точности гидрологических расчетов [Текст] / А.В. Рождественский, А.В. Ежов, А.В. Сахарюк. - Л. : Гидрометеоиздат, 1990. - 275 с. : ил. ; 22см. - ISBN 5286004407.
21. Статистическая гидрометеорология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Рожков. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Санкт-Петерб. гос. ун-т, 2013 - . - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ
22. Сутырина, Екатерина Николаевна. Водохозяйственные расчёты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Сутырина. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019. - 50 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1724-0
23. Сутырина, Екатерина Николаевна. Речная гидравлика [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Сутырина ; рец.: С. В. Солодянкина, С. В. Фролов ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 87 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9624-1136-1 : 278.00 р. гидрогра
24. Фролов, Сергей Викторович. Речной сток и гидрологические расчеты [Текст] : учеб. пособие / С. В. Фролов ; рец.: В. Л. Макухин, Ю. В. Шаманский ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. - 131 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9624-1221-4

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Устный экзамен по билетам, содержащим 3 вопроса, собеседование.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Круговорот воды на земном шаре. Глобальный гидрологический цикл, его океаническое и материковые звенья, атмосферный и материковый этапы стока.
2. Физические аномалии воды.
3. Виды питания рек: дождевое, снеговое, ледниковое, подземное. Расчленение гидрографа реки по видам питания. Классификации рек по источникам питания и водному режиму (классификации М.И. Львовича и Б.Д. Зайкова).
4. Общее понятие о неравномерном движении жидкости в открытых руслах. Формы кривых свободной поверхности потока при неравномерном движении.

5. Определение неустановившегося движения жидкости. Классификация волн. Уравнение Сен-Венана. Особенности движения паводочных волн.
6. Механизм движения наносов в потоке. Механические и гидравлические характеристики наносов. Гидравлическая крупность. Критические скорости течения.
7. Связь расходов и уровней воды (кривые расхода). Изменение гидравлических элементов руслового потока в зависимости от уровня воды.
8. Понятие руслового процесса. Типизация русловых процессов ГГИ. Учёт руслового процесса при строительном проектировании.
9. Гидрохимический режим рек. Географические закономерности в химизме речных вод. Классификация рек по химическому составу О.А. Алекина.
10. Озерные котловины, их морфология и генезис. Морфометрия озёр и водохранилищ. Батиграфические кривые озёр и водохранилищ.
11. Наблюдения за уровнем воды: методы и приборы, обработка результатов наблюдений.
12. Приборы и методы измерения скоростей течения потока.
13. Понятие расхода воды и способы его измерения.
14. Измерение глубин водных объектов (приборы, оборудование, методика измерения для построения продольного, поперечного профиля, плана участка в изобатах и горизонталях).
15. Снегомерные и ледемерные съёмки.
16. Методические основы расчёта водохозяйственных балансов.
17. Расчёт годового стока рек при достаточном периоде гидрометрических наблюдений: понятие нормы, учёт цикличности, оценка статистической однородности и репрезентативности ряда.
18. Методы статистического анализа гидрологических данных. Кривые распределения вероятностей. Статистические параметры кривых обеспеченности.
19. Внутригодовое распределение стока. Методы расчёта внутригодового распределения стока.
20. Методы прогнозов месячного и квартального стока рек по данным о запасах и распределении воды в русловой сети бассейна, а также притоке воды в неё.
21. Долгосрочные и краткосрочные прогнозы сроков замерзания и вскрытия рек, озёр и водохранилищ.
22. Толщина льда на реках и способы её расчёта.
23. Уравнение теплового баланса водоёма, основные его составляющие и способы их расчёта.
24. Уравнение водного баланса водоёма за многолетний период, год, месяц. Основные составляющие этого баланса и способы его расчёта.
25. Водное законодательство РФ. Основные положения Водного кодекса РФ.

Разработчик:



Зав. кафедрой гидрологии
и природопользования,
канд. геогр. наук, доцент
Е.Н. Сутырина