УТВЕРЖДЕНО

Решение заседания кафедры

общего землеведения и гидрометеорологии

21 ноября 2024 г., № 4

Теоретические вопросы для проведения экзамена

по учебной дисциплине«Гидрометрия»

Форма проведения – устная

1. Предмет, цели и задачи гидрометрии. Назначение дисциплины. Значение гидрометрии в хозяйственной деятельности человека. Связь с другими дисциплинами. Методы и средства гидрологических измерений.
2. Принципы устройства гидрологических постов. Системы отметок и отсчетов. Классификация гидрометеорологической сети, постов по назначению и устройству. Гидрологические станции.
3. Основные сведения о режиме уровней воды, сущность и организация водомерных наблюдений. Измерение уровней воды. Типы и устройства водомерных постов.
4. Простые, передаточные, самопишущие, дистанционные, уклонные посты. Самописцы уровня воды, типы самопи­шущих установок. Обработка лент самописца. Реперы и уровнемерные устройства.
5. Выбор участка гидрологического поста. Рекогносцировочное обследование и съемка участка гидрологического поста. Устройство, оборудование, нивелирование и перенос водомерного поста. Открытие поста.
6. Состав и сроки водомерных наблюдений. Точность наблюдений за уровнями воды. Обработка и кодирование результатов наблюдений за уровнями и продольными уклонами водной поверхности. Первичная обработка наблюдений и графическая интерпретация наблюдений за уровнем. Кривые повторяемости и обеспеченности уровней.
7. Наблюдения за температурой, цветом и прозрачностью на реках и их точность. Цель и задачи наблюдений. Выбор пунктов наблюдений, оборудование и приборы. Поправки к показаниям термометров.
8. Наблюдения за химическим составом воды. Выбор пунктов наблюдений, оборудование и методика производства наблюдений. Минерализация речных вод и сток растворенных веществ. Измерение расхода растворенных веществ. Система наблюдений и контроля за качеством воды рек. Типы химического анализа воды.
9. Состав стандартных и специальных наблюдений за ледовой обстановкой. Визуальные наблюдения за ледовой обстановкой. Измерение толщины льда и снега на льду. Ледомерные и снегомерные съемки. Наблюдение за шугообразованием и внутриводным льдом. Обработка и кодирование наблюдений за ледотермическим режимом, снежным покровом и состоянием рек.
10. Сущность, задачи и состав промерных работ. Методы, приборы и оборудование для производства промеров, пределы их применения и точность измерений. Способы определения плановых координат промерных вертикалей. Методы производства промеров. Эхолоты.
11. Приемы определения средней величины атмосферных осадков на водосборе. Метод наименьших квадратов.
12. Методы расчета энергетической мощности реки. Суммарная мощность реки.
13. Расчет средней высоты водосбора.
14. Расчет среднего уклона водосбора.
15. Построение гипсографической кривой водосбора. Получение исходных данных и графическая интерпретация.
16. Зависимость расходов воды от уровня. Однозначная и неоднозначная зависимость.
17. Русловые съемки, в том числе по меткам высоких вод. Обработка материалов промерных работ и русловых съемок. Приведение промеров к расчетному уровню. Определение морфометрических характеристик русла в створе. Оценка точности определения площади водного сечения и оптимизация числа промерных вертикалей в створе.
18. Основные сведения о движении потоков. Формирование поля скоростей и механизм сопротивления в различных условиях протекания. Пульсация продольных и поперечных скоростей. Аналитические зависимости для оценки распределения скоростей течения.
19. Построение эпюр скоростей и проведение изотах. Приборы для измерения величины и направления скорости течения воды и их классификация. Приборы, основанные на физических эффектах текущей воды.
20. Гидрометрические вертушки. Метрологические характеристики гидрометрических вертушек. Основные типы вертушек. Способы измерения скоростей течения вертушкой и их точность. Основные способы вычисления средней скорости на вертикали.
21. Поверка вертушек. Принцип поверки вертушек. Графический и табличный способы пересчета угловой скорости в линейную. Градуировка вертушек. Тарировка вертушек.
22. Понятие о расходе воды. Классификация методов измерения расходов воды. Метод скорость-площадь, его модели и разновидности.
23. Состав и организация работ по определению расходов воды методом скорость-площадь. Определение плановых координат скоростных вертикалей. Гидрометрический створ, его оборудование и определение направления.
24. Многоточечный, основной, ускоренный, сокращенный и интеграционный способы измерения расхода воды вертушкой.
25. Измерение расходов воды путем применения поверхностных и глубинных поплавков. Применение акустических приборов и аэрометодов.
26. Определение расходов воды с помощью мерных устройств. Измерение расходов воды объемным способом. Способ ионного паводка. Метод смешения. Индикаторы и аппаратура.
27. Вычисление аналитическим и графическим способами расходов воды по данным о промерах и скоростях, измеренных различными способами.
28. Общие сведения о речных наносах. Состав наносов и механизм их перемещения. Взвешенные и влекомые (донные) наносы. Крупность и гидравлическая крупность наносов. Движение наносов в реках, режим мутности и стока. Приборы для взятия проб взвешенных наносов.
29. Измерение и вычисление расхода взвешенных наносов. Определение расхода взвешенных наносов точечными и интеграционными способами.
30. Обработка расходов взвешенных наносов аналитическим и графическим способами. Точность определения мутности и расходов взвешенных наносов.
31. Приборы для наблюдений за влекомыми наносами. Измерение и обработка расхода влекомых наносов. Особенности определения расхода наносов при донно-грядовом режиме. Определение состава донных отложений. Приборы для отбора проб.
32. Первичная и лабораторная обработка проб взвешенных и влекомых наносов, а также отложений. Точность сведений о наносах и донных отложениях.
33. Связь расходов и уровней воды Q = *f*(Н) как основа для учета стока воды. Вспомогательные зависимости к кривой расходов Q = *f*(Н). Построение кривой расходов при однозначной и неоднозначной зависимости между расходом и уровнями.
34. Учет стока при неустойчивых руслах. Зависимости Q = *f*(Н), относящиеся к конкретным фазам режима. Введение в расчет календарных поправок.
35. Учет стока при переменном подпоре. Использование данных об уклонах водной поверхности. Учет стока при ярко выраженном неустановившемся движении воды. Учет стока при наличии льда и водной растительности.
36. Особенности схемы расчета расходов воды за переходные фазы режима: весеннее вскрытие, предледоставный период, заторно-зажорные явления. Определение максимальных значений расходов воды по меткам уровней высоких вод.
37. Экстраполяция зависимостей Q = *f*(Н) в условиях беспойменных и пойменных створов. Методы экстраполяции Стивенсона, Великанова и пр. Экстраполяция кривых расходов Q = *f*(Н) до заданных минимальных уровней.
38. Методика подсчета стока взвешенных наносов по данным о единичных пробах мутности, а также по связи между расходами воды и наносов.
39. Подсчет стока влекомых наносов. Оценка точности учета стока воды и наносов. Использование комплексного графика гидрометеорологических элементов для контроля адекватности методики подсчета. Гидрологических анализ полученных данных о стоке, увязка их с данными по смежным пунктам.
40. Виды инструктажа по технике безопасности. Спасательные средства и их применение. Виды переправ. Гидрометеорологические работы на водных объектах при открытом русле и со льда, оказание первой помощи пострадавшим. Основные правила судоходства.
41. Аэрометоды для гидрологических работ. Космические и радарные наблюдения. Система глобального позиционирования в гидрологических работах. Приборы и оборудование, параметры, точность, обработка данных при дистанционных гидрологических наблюдениях. Аэрокосмическая информация о термике крупных водоемов.
42. Специфика ледового режима озер и водохранилищ. Стандартные и специальные наблюдения. Аэрокосмические методы наблюдений за ледовым режимом водоемов.
43. Особенности стандартных гидрометрических наблюдений озер и водохранилищ. Характеристика основных морфометрических характеристик водоемов. Наблюдения за уровнями, прозрачностью и цветом воды, направлением и скоростью течений, волнением, термическим режимом и составом растворенных веществ в воде озер и водохранилищ. Построение графиков изменения температуры воды в гидрологическом разрезе.
44. Инструментальная съемка озер и водохранилищ, привязка уровня воды к опорной геодезической сети. Построение батиметрических карт. Объемная и батиграфическая кривые.
45. Наблюдения за наносами и донными отложениями озер и водохранилищ. Отбор проб и их обработка. Приборы и оборудование.
46. Гидрологические справочники и Водный кадастр. Использование комплексного графика гидрометеорологических элементов для контроля адекватности методики подсчета. Статистическая обработка на примере корреляционных зависимостей двух переменных.
47. Репрезентативность ряда наблюдений. Восстановление и продление прерванных гидрологических рядов.
48. График связи соответственных уровней воды в реке и их анализ.

Профессор кафедры П.С. Лопух