МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (НИГТЦ ДВО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИГТЦ ДВО РАН

_____ Р.И. Пашкевич

«10» апреля 2023 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле

Научная специальность 1.6.16 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Петропавловск-Камчатский, 2023

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021 г., по направлению 05.06.01 Науки о земле, научной специальности 1.6.16 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Автор: к.т.н. Иодис В.А.

Программа обсуждена и одобрена на Ученом совете НИГТЦ ДВО РАН протокол №1 от 06.04.2023 г.

1. Общие указания.

Вступительные испытания по научной специальности 1.6.16 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»охватывают стандартные разделы университетских курсов данной специальности. Разделы дисциплины, вопросы и структура экзаменационных билетов приведены ниже. Настоящая программа охватывает основные разделы научной специальности 1.6.16 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

2. Порядок проведения вступительных испытаний.

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 2 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (45 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются по пятибалльной системе в зависимости от полноты и правильности ответов.

3. Критерии оценивания.

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями.

Отлично. Поступающий обнаружил знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, умением дать полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные, умение свободно выполнять задания, усвоил взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется полнотой, уверенностью.

Хорошо. Знания, продемонстрированные поступающим имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой

структурированностью; обнаружил знание вопросов, раскрыто содержание билета, но имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы, в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые поступающий способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.

Удовлетворительно. Ответ отличаются поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета. Поступающий обнаружил знание основ специальности, но нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; отсутствуют представления о межпредметных связях, но при этом знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Неудовлетворительно. Поступающий обнаружил значительные пробелы в знаниях основ выбранной специальности, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена поступающий затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

4. Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.16 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

1. Предмет гидрологии. Деление гидрологии на разделы и связь ее с другими науками о Земле. Значение воды в природе и в жизни человека.

2. Краткая история развития гидрологии. Основные этапы изучения рек и озер на территории России.

3. Запасы воды на Земле. Понятие о гидросфере. Основные сведения об океанах, морях, крупнейших озерах и реках, оледенении горных районов и полярных стран. Круговорот воды на земном шаре.

4. Водные ресурсы. Водообеспеченность территории России в целом и наиболее крупных экономических регионов. Дефицитные по воде районы. Значение воды в развитии отдельных отраслей народного хозяйства. Современное водопотребление и его возможное изменение в ближайшей перспективе.

5. Основные водохозяйственные проблемы России. Регулирование речного стока путем строительства водохранилищ. Развитие мелиорации и гидроэнергетики.

6. Проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов. Методы и организация гидрологических наблюдений и исследований.

7. Речная долина и ее элементы. Речное русло и его морфометрические характеристики. Продольный профиль реки. Структура и густота речной сети. Изменение основных характеристик притоков в зависимости от их порядка.

8. Понятие о режимах движения жидкости. Движение воды в реках. Формула Шези. Турбулентность русловых потоков. Число Рейнольдса. Спокойные и бурные потоки. Число Фруда. Распределение осредненных скоростей течения по вертикали и по живому сечению.

9. Зависимость скорости течения от уклона и шероховатости русла. Связь расходов и уровней воды (кривые расхода). Изменение гидравлических элементов руслового потока в зависимости от уровня воды. Понятие об установившемся и неустановившемся движении воды. Кривые подпора и спада, способы их построения.

10. Теория движения паводочной волны. Уравнения Сен-Венана. Способы приближенного расчета движения паводка по руслу. Краткосрочные прогнозы уровней и расходов воды на основе закономерностей движения речного потока. Понятие о соответственных уровнях.

11. Питание рек: дождевое, снеговое, подземное, ледниковое. Фазы водного режима. Половодье. Паводки. Межень. Осадки как фактор

формирования речного стока. Расчетные характеристики осадков в речном бассейне и способы их определения

12. Испарение с водной поверхности, способы измерения и расчета. Испарение снега. Испарение с почвы. Транспирация растительного покрова. Суммарное испарение с поверхности бассейна и способы его расчета; среднее многолетнее значение суммарного испарения на территории России. Применение методов теплового баланса и турбулентной диффузии для расчета испарения.

13. Инфильтрация дождевой воды в почву. Эмпирические формулы для расчета скорости инфильтрации. Инфильтрация талой воды в мерзлую почву; роль льдистости и температуры почвы. Потери воды на инфильтрацию при формировании дождевых паводков и снегового половодья. Задержание воды на поверхности бассейна в бессточных углублениях и его роль в формировании паводков.

14. Классификации рек по источникам питания и водному режиму (классификации М.И. Львовича и Б.Д. Зайкова). Гидрологическое районирование территории России.

15. Уравнение водного баланса бассейна за многолетний период, гидрологический год, сезон и за периоды паводка и половодья. Уравнение водного баланса речной системы и участка реки. Русловые запасы воды и способы их расчета. Кривые истощения русловых запасов воды.

16. Изменения водного баланса бассейна, вызываемые наличием леса, болот и хозяйственной деятельностью человека. Методы количественной оценки влияния хозяйственной деятельности на элементы водного баланса.

17. Речной сток. Методы его расчетов и прогнозов. Применение теории вероятностей к анализу многолетних колебаний годового стока и к расчетам значений его различной обеспеченности.

18. Внутригодовое распределение стока. Зависимость его от климатических факторов и аккумуляции воды в бассейне реки. Основные черты сезонного распределения стока на территории России. Влияние леса,

болот, озер и многолетней мерзлоты почвогрунтов.

19. Весеннее половодье на равнинных реках и его факторы. Потери талой воды за время снеготаяния на инфильтрацию, испарение и поверхностное задержание. Основные характеристики весеннего половодья на равнинных реках России. Влияние леса на половодье. Методы расчета максимального расхода воды половодья при наличии и отсутствии данных наблюдений за стоком.

20. Дождевые паводки. Современные методы математического моделирования процессов формирования речного стока. Концептуальные модели формирования стока на водосборе с сосредоточенными параметрами. Физико-математические модели формирования стока на водосборе с распределенными параметрами. Уравнения стекания воды по руслу и их численное решение.

21. Меженный и минимальный сток и его факторы. Методы расчеты стока рек в маловодный период года при наличии и отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Пересыхание и перемерзание рек.

22. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Статистический и балансовые методы его оценки. Метод учетного руслового баланса.

23. Речные наносы и русловые процессы. Склоновая и русловая эрозия. Образование и состав наносов, механизм взвешивания наносов. Теории движения взвешенных наносов. Закономерность распределения наносов в речном потоке. Транспортирующая способность потока.

24. Расход и сток взвешенных наносов и способы их определения. Изменения стока наносов от года к году и от сезона к сезону. Сток наносов в периоды паводков и половодья.

25. Озера и водохранилища. Происхождение и форма озерных котловин. Крупнейшие сточные и бессточные озера мира. Типы формы ложа водохранилищ, их полезный и полный объем. Основные морфометрические характеристики водоемов и методы их определения. Батиграфические

кривые озер и водохранилищ. 26. Влияние озер, водохранилищ и прудов на водный, тепловой, химический сток рек, сток наносов и природные условия побережий. Воздействие хозяйственной деятельности на гидрологический и химический режим озер и водохранилищ.

27. Гидрохимия поверхностных вод и контроль качества воды. Химический состав природных вод. Характеристика компонентов состава природных вод: растворенные газы, ионы водорода, главные ионы, органические вещества, биогенные элементы, микроэлементы. Основные факторы формирования химического состава природных вод.

28. Загрязнение водотоков и водоемов. Источники и возможные пути поступления загрязнения в водные объекты. Группы загрязняющих веществ (ЗВ) и их показатели. Классификация ЗВ по виду воздействия на водную экосистему. Характеристика наиболее опасных ЗВ. Антропогенное евтрофирование водных объектов.

5. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.16 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Основная литература:

1. Фролова Н. Л. - Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока: Учебное пособие - М.: Издательство Юрайт, 2017.

2. Эдельштейн К. К. - Гидрология материков: Учебное пособие - М.: Издательство Юрайт, 2017.

3. Кабатченко И.М. - Гидрология и водные изыскания: учебник - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.

4. Михайлов В. Н., Добролюбов С. А. - Гидрология: учебник для вузов - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2017.

5. Турлов А. Г. - Гидрология: учебно-методическое пособие - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018.

Дополнительная литература:

1. Кабатченко И. М. - Гидрология и водные изыскания: практикум - Москва: Альтаир|МГАВТ, 2015.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины:

1. Научно-информационный ресурс Портал "География" Электронная Земля - http://www.webgeo.ru
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks http://www.iprbookshop.ru/;
3. ЭБС «ЛАНЬ».
4. Электронная библиотека Юрайт http://www.biblio-online.ru/