

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОФИЛЮ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 08.06.01 Техника и технологии строительства

ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ: Гидротехническое строительство и гидравлика

Разработано:



Брянская Ю.В., профессор

Согласовано:



Козлов Д.В., заведующий кафедрой ГиГС



Анискин Н.А., директор ИГЭС



Москва, 2019

## **Оглавление**

Содержание и структура вступительного испытания .....	3
Перечень разделов и тем вступительного испытания .....	3
Источники (литература) для подготовки .....	6

## **Содержание и структура вступительного испытания**

Экзаменационный билет состоит из вопросов по темам, входящим в следующие разделы:

Раздел 1. Основные законы и положения механики жидкости и газа.

Раздел 2. Гидравлика напорных потоков.

Раздел 3. Гидравлические расчеты открытых потоков.

Раздел 4. Фильтрация.

Раздел 5. Инженерная гидрология.

Раздел 6. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.

Раздел 7. Плотины.

Раздел 8. Водопроводящие, регулиционные и мелиоративные сооружения

Раздел 9. Водоохранилища и подпертые бьефы речных гидроузлов.

Раздел 10. Гидротехнические сооружения водного транспорта и морских промыслов.

Раздел 11. Технологии строительства, ремонта и реконструкции гидротехнических сооружений.

Раздел 12. Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений.

## **Перечень разделов и тем вступительного испытания**

1. Модель сплошной среды. Основные физические свойства жидкости и газа.
2. Вязкость жидкости и газа. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях.
3. Гидростатическое давление, его основные свойства. Уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).
4. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равного давления.
5. Сила гидростатического давления на произвольно ориентированные плоские поверхности. Центр давления.
6. Поток жидкости, живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус. Местная скорость, средняя скорость в живом сечении, эпюры скоростей.
7. Плоские потенциальные течения. Функция тока. Потенциал скорости. Гидродинамическая сетка.
8. Уравнение Бернулли для невязкой жидкости.

9. Ламинарный и турбулентный режимы движения. Критерий Рейнольдса.
10. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
11. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация. Формулы для вычисления потерь удельной энергии (напора) по длине и в местных сопротивлениях.
12. Коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси)  $\lambda$ . Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Формулы для определения коэффициента  $\lambda$ .
13. Установившееся равномерное движение жидкости в открытых руслах и каналах. Формула Шези.
14. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты местных сопротивлений. Формула Борда.
15. Напорное движение жидкости. Простые трубопроводы, сложные трубопроводы. Гидравлически длинные и короткие трубопроводы.
16. Неустановившееся движение сжимаемой жидкости. Гидравлический удар в трубах, формула Жуковского. Виды гидравлического удара.
17. Истечение жидкости через «малые» отверстия в тонкой стенке: средняя скорость, расход. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи.
18. Истечение жидкости через внешний цилиндрический насадок.
19. Установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах и каналах. Призматические и непризматические русла.
20. Критическая глубина и критический уклон. Спокойное, бурное и критическое состояние потока. Критерий Фруда.
21. Совершенный гидравлический прыжок, его структура. Уравнение совершенного гидравлического прыжка. Сопряженные глубины.
22. Классификация водосливов и области их применения. Общее уравнение расхода водосливов.
23. Сопряжение потоков в каналах при изменении продольного уклона дна.
24. Основные характеристики фильтрации в грунтах. Закон Дарси, коэффициент фильтрации и методы его определения. Ламинарная и турбулентная фильтрация.
25. Водослив с острым порогом.
26. Водослив с широким порогом.
27. Водослив практического профиля.
28. Перепады и быстротоки, особенности гидравлического расчета.
29. Сифонный водосброс.
30. Водобойные устройства, принципы гидравлического расчета.
31. Гидрологический режим рек. Изменение водности рек в течение года.

32. Регулирование стока водохранилищами. Характерные уровни и объёмы водохранилищ. Виды водохранилищ.
33. Гидрологический режим озёр, морей и океанов, его особенности.
34. Образование волн на водных объектах. Виды волн.
35. Виды нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения и их сочетания.
36. Роль гидротехнических сооружений для национальной экономики. Классификация гидротехнических сооружений по назначению.
37. Виды бетонных плотин, принципы их работы и устройство. Обеспечение прочности и устойчивости бетонных плотин.
38. Виды грунтовых плотин их устройство. Борьба с фильтрацией через тело и основание плотины.
39. Водосбросные устройства, их назначение, устройство и принципы работы. Виды водосбросных сооружений.
40. Сопрягающие сооружения: перепады, быстротокки, консольные водосбросы. Их устройство и принципы работы.
41. Шахтные и туннельные водосбросы, их устройство, принципы работы и гидравлический режим.
42. Сопряжение потоков за гидротехническими сооружениями. Способы сопряжения, их преимущества и недостатки.
43. Водопроводящие гидротехнические сооружения, их виды и принципы работы.
44. Порты, их устройство. Портовые сооружения, их назначение и устройство.
45. Сооружения для пропуска судов, принципы их работы и общее устройство.
46. Гидроэлектростанции, принципы их работы и виды.
47. Сооружения гидроэлектростанций, их назначение и общее устройство.
48. Гидравлические турбины, их виды, принципы работы и общее устройство.
49. Формы потери устойчивости гидротехнических сооружений и методы определения запаса устойчивости сооружений.
50. Соппротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона-Мора.
51. Теория волн малой амплитуды. Допущения, уравнения, решения, основные результаты
52. Теория длинных волн. Допущения и основные уравнения. Области применения
53. Волновое движение как случайный процесс. Вероятностные характеристики волновых движений
54. Силовые воздействия от волн на тонкие элементы конструкций
55. Дифракционные эффекты при воздействии волн на одиночные колонны и

группы колонн

56.Литодинамические процессы в условиях воздействий поверхностных волн и течений

57.Расчет ледовых нагрузок на гидротехнические сооружения. Основные положения. Факторы ледовой нагрузки

58.Методы защиты портовых и шельфовых сооружений от ледовых воздействий

59.Оградительные портовые сооружения вертикального профиля

60.Причальные сооружения в виде тонких стенок

### Источники (литература) для подготовки

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год
1	2	3
1	Техническая механика жидкости и газа.	Гиргидов А.Д. С-Пб.: изд-во СПбГТУ, 2009.
2	Гидравлика.	Штеренлихт Д.В. М.: КолосС, 2004.
3	Инженерная гидравлика.	Ухин Б.В., Мельников Ю.Ф. М.: Изд-во АСВ, 2007.
4	Гидравлика.	Земцов В.М. М.: АСВ, 2007 г.
5	Гидравлика. Основы механики жидкости.	Зуйков А.Л. Том 1. М.: МГСУ. 2014. 516 с.
6	Гидравлика. Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений.	Зуйков А.Л. Том 2. М.: МГСУ. 2015. 424 с.
7	Гидравлика и аэродинамика.	Альтшуль А.Д., Иванов Л.П., Животовский Л.С. М.: Стройиздат, 1987.
8	Механика жидкости и газа.	Лойцанский Л.Г. М.: Дрофа, 2003.
9	Гидравлика водных и взвесенесущих потоков в жестких и деформируемых границах.	Брянская Ю.В., Маркова И.М., Остякова А.В. М.: АСВ, 2009.
10	Примеры расчетов по гидравлике.	Под ред. А.Д. Альтшуля – М.: Альянс, 2013.
11	Гидравлика. Учебник для вузов.	Гусев А.А. М.: Юрайт, 2014, 265 с.
12	Гидравлика.	Чугаев Р.Р. М.: Бастет, 2013.

13	Гидротехнические сооружения. Часть 1 и 2. Учебник для вузов.	Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А., Малаханов В.В., Бестужева А.С., Саинов М.П., Солдатов П.В., Толстиков В.В. М.: Издательство АСВ, 2008.
14	Регулирование речного стока.	Плешков Я.Ф. М.: Гидрометеиздат, 1972.
15	Динамико-стохастические модели формирования речного стока.	Кучмент Л.С., Гельфан А.Н. М.: Наука, 1993.
16	Стохастические модели колебаний составляющих водного баланса речного бассейна.	Раткович Д.Я., Болгов М.В. М.: ИВП РАН, 1997.
17	Океанология.	Смирнов Г.Н. М.: Высшая школа, 1974.
18	Морская гидрометрия.	Остроухов А.А., Шмареев Ю.И. Л.: Гидрометеиздат, 1981.