



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

*для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2025 году*

ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 2.1.6 Гидротехническое строительство,
гидравлика и инженерная гидрология

1. Цель и задачи программы

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям по специальной дисциплине по научной специальности Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Программа вступительных испытаний подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистра или специалиста).

Целью программы является подготовка претендентов к сдаче вступительного экзамена по специальной дисциплине на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя и степень подготовленности к самостоятельному проведению научных исследований.

Задачи программы – ознакомить поступающих с необходимым объемом знаний в области гидротехнического строительства, гидравлики и инженерной гидрологии.

2. Содержание программы

Блок Гидротехническое строительство

Программа вступительных испытаний содержит следующие разделы:

1. Общие сведения о гидротехнических сооружениях и условиях работы.
2. Фильтрация воды под гидротехническими сооружениями и в обход их.
3. Общие вопросы расчётов устойчивости и прочности подпорных бетонных гидротехнических сооружений.
4. Общие вопросы проектирования водопропускных сооружений.
5. Грунтовые плотины.
6. Водопропускные сооружения гидроузлов с глухими плотинами.
7. Бетонные и железобетонные плотины.
8. Каналы и гидротехнические сооружения на них.
9. Затворы гидротехнических сооружений.
10. Регулирование речных русел.
11. Водозаборные сооружения.
12. Отстойники и гравиеловки.
13. Специальные гидротехнические сооружения и конструкции.
14. Речные гидроузлы и водохранилища.
15. Исследования гидротехнических сооружений.

Блок Гидравлика и инженерная гидрология

Раздел № 1. «Статика, кинематика и динамика жидкости»

- Физические свойства жидкости.
- Силы, действующие в покоящейся и движущейся жидкости.
- Гидростатическое давление.
- Дифференциальное уравнение равновесия жидкости.
- Закон Архимеда, плавание тел и их остойчивость.
- Движение жидкой частицы. Поток в вихревом и потенциальном движении.
- Уравнение неразрывности жидкости. Поток.
- Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости (уравнение Эйлера).
- Уравнение Бернулли и его интерпретация для установившегося движения.

- Напряжения в движущейся жидкости
- Уравнение Навье-Стокса.
- Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
- Теории турбулентности.
- Общая формула потерь напора по длине при равномерном движении.
- Законы распределения осредненных скоростей течения в ламинарном и турбулентном потоках.
- Гидравлические сопротивления.

Раздел № 2. «Движение жидкости в открытых руслах и сооружениях»

- Дифференциальное уравнение установившегося, плавно изменяющегося движения жидкости.
- Удельная энергия потока и сечения.
- Спокойные и бурные потоки. Число Фруда.
- Критическая глубина и уклон.
- Равномерное движение воды в открытых руслах. Формула Шези.
- Виды гидравлического прыжка и его структура.
- Потери энергии в гидравлическом прыжке.
- Классификация водосливов.
- Формулы для определения расходов через водосливы.
- Виды истечения из под затворов, сжатая глубина.
- Схемы и режимы сопряжения бьефов.

Основная литература

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Изд-во Бастет. 2013. 672 с. ISBN 978-5-903178-35-3
2. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. М.: Лань, 2015. 656 с. ISBN: 978-5-8114-1892-3

Дополнительная литература

1. Снежко, Вера Леонидовна. Современные способы обработки данных гидравлического эксперимента: монография / В. Л. Снежко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 141 с. — Коллекция: Монографии. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/375.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/375.pdf>>.

Раздел № 3. «Общая гидрология суши»

- Водный баланс земного шара.
- Водный баланс речного бассейна.
- Связь водного и теплового баланса суши.
- Водные ресурсы земного шара и основных речных бассейнов России.
- Речной сток и физико-географические факторы его формирования (аккумуляция, инфильтрация и стекание воды).
- Количественные характеристики стока.
- Речные системы. Бассейны и долины реки, пойма и русло, поперечный и продольный профили реки.
- Кинематика речного потока. Распределение скоростей течения в речном потоке, динамика речного потока.
- Классификация рек по видам питания.
- Колебания речного стока и методы исследования их закономерностей.
- Ледовый режим рек, формирование наледей, заторы, зажоры.

- Водная эрозия, движение насосов и русловые процессы. Селевые потоки.
- Классификация озёр, их водный баланс и водные ресурсы.
- Болота и их гидрологические особенности.

Раздел № 4. «Гидрологические расчеты»

- Гидрометрия как основа для получения гидрологической информации. Связь между расходами и уровнями воды в реках.
- Цели и задачи гидрологических расчетов для водноресурсных систем.
- Норма годового стока, ее определение при наличии данных наблюдений за стоком, при их недостаточности или отсутствии.
- Расчетные гидрологические характеристики годового стока.
- Кривые распределения вероятностей, кривые обеспеченности и определение их параметров.
- Внутригодовое распределение речного стока.
- Расчеты при наличии, при недостаточности или при отсутствии гидрометрических наблюдений.
- Максимальный сток рек и особенности его формирования для рек с различным типом питания.
- Половодья и паводки, модели дождевого и талого стока для расчетов и прогнозов.
- Минимальный сток рек, особенности его формирования. Расчеты минимального стока.
- Гидрологические прогнозы.
- Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды в реках.
- Долгосрочные прогнозы половодий.

3. Перечень вопросов к вступительным испытаниям

1. Общие сведения о гидротехнических сооружениях и условиях работы.
 - 1.1. Введение.
 - 1.1.1. Водные ресурсы, водное хозяйство и его отрасли, перспективы их развития в России.
 - 1.1.2. Краткие сведения о развитии строительства гидротехнических сооружений.
 - 1.2. Классификация гидротехнических сооружений, гидроузлов и гидросистем, условия их работы и общие вопросы проектирования.
 - 1.2.1. Гидротехнические сооружения и их классификация.
 - 1.2.2. Гидроузлы и гидросистемы, их классификация.
 - 1.2.3. Особенности и условия работы гидротехнических сооружений.
 - 1.2.4. Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений.
2. Фильтрация воды под гидротехническими сооружениями и в обход их.
 - 2.1. Фильтрация в нескальных основаниях.
 - 2.1.1. Общие сведения о фильтрации.
 - 2.1.2. Составные части флютбета.
 - 2.1.3. Расчётные условия при фильтрации.
 - 2.1.4. Методы фильтрационных расчётов.
 - 2.1.5. Метод коэффициентов сопротивлений.
 - 2.1.6. Особые случаи фильтрации.
 - 2.1.7. Влияние отдельных частей флютбета на фильтрацию.
 - 2.1.8. Фильтрационные деформации
 - 2.2. Фильтрация в скальных основаниях.
 - 2.2.1. Особенности фильтрации в скальных породах.
 - 2.2.2. Противофильтрационное давление и противофильтрационные устройства в основании плотин.
 - 2.3. Фильтрация в обход гидротехнических сооружений.
 - 2.3.1. Общие сведения.
 - 2.3.2. Фильтрационные расчёты.
3. Общие вопросы расчётов устойчивости и прочности подпорных бетонных гидротехнических сооружений.

- 3.1. Нагрузки и воздействия на бетонные подпорные гидротехнические сооружения. Особенности расчётов по предельным состояниям.
 - 3.1.1. Нагрузки и воздействия на бетонные гидротехнические сооружения. Сочетание нагрузок и воздействий.
 - 3.1.2. Расчёты плотин по предельным состояниям.
- 3.2. Расчёты устойчивости подпорных бетонных гидротехнических сооружений.
 - 3.2.1. Расчёты устойчивости гравитационных плотин на сдвиг в случае нескальных оснований.
 - 3.2.2. Расчёты устойчивости гравитационных плотин на сдвиг в случае скальных оснований.
 - 3.2.3. Расчёты устойчивости на опрокидывание и всплывание.
 - 3.2.4. Расчёты устойчивости контрфорсных и арочных плотин.
- 3.3. Расчёты прочности бетонных гидротехнических сооружений.
 - 3.3.1. Особенности плотин различной высоты на скальном основании.
 - 3.3.2. Критерии прочности. Основные требования к напряжённому состоянию бетонных плотин на скальном основании.
 - 3.3.3. Критерии прочности и особенности расчётов бетонных плотин на нескальном основании.
 - 3.3.4. Влияние различных факторов на напряжённое состояние и прочность плотин.
- 3.4. Расчёт деформаций бетонных гидротехнических сооружений на нескальном и скальном основании.
 - 3.4.1. Общие сведения о деформации бетонных сооружений.
 - 3.4.2. Расчёты деформаций при нескальных основаниях.
 - 3.4.3. Расчёты деформаций при скальных основаниях.
- 3.5. Температурно-влажностные напряжения и деформации в бетонных и железобетонных гидротехнических сооружениях.
 - 3.5.1. Температурные напряжения и деформации.
 - 3.5.2. Усадка и набухание.
- 3.6. Сейсмическое воздействие на гидротехнические сооружения.
4. Общие вопросы проектирования водопропускных сооружений.
 - 4.1. Основные виды водопропускных гидротехнических сооружений, их особенности, режимы работы.
 - 4.1.1. Классификация водопропускных сооружений. Расчётные расходы и уровни воды. Отверстия.
 - 4.1.2. Условия работы открытых водопропускных сооружений.
 - 4.1.3. Условия работы закрытых водопропускных сооружений.
 - 4.1.4. Аэрация потока в водопропускных сооружениях.
 - 4.1.5. Волнообразование в водопропускных сооружениях.
 - 4.1.6. Пропуск льда через водопропускные сооружения.
 - 4.1.7. Абразивная эрозия бетонных поверхностей водопропускных сооружений.
 - 4.2. Методы управления бурными потоками и использование их при проектировании водосбросных сооружений.
 - 4.3. Кавитация элементов гидротехнических сооружений и меры борьбы с . кавитационной эрозией.
 - 4.3.1. Кавитация и её влияние на сооружение.
 - 4.3.2. Методы борьбы с кавитационной эрозией элементов водосбросных сооружений.
 - 4.4. Проектирование устройств нижнего бьефа гидротехнических сооружений.
 - 4.4.1. Гидравлические режимы сопряжения бьефов.
 - 4.4.2. Основные элементы крепления при донном режиме сопротивления. Определение параметров крепления.
 - 4.4.3. Гидродинамические нагрузки на плиты водобоев и рисберм.
 - 4.4.4. Конструкции креплений нижнего бьефа при поверхностном режиме сопряжения.
 - 4.4.5. Устройства нижнего бьефа при сопряжении с отбросом струи.
 - 4.4.6. Методы борьбы со сбойными течениями.
 - 4.4.7. Русловые переформирования в зоне нижнего бьефа.

5. Грунтовые плотины.
 - 5.1. Грунтовые плотины.
 - 5.1.1. Общие сведения о грунтовых плотинах.
 - 5.1.2. Характеристика грунта тела плотины и оснований.
 - 5.1.3. Воздействие ветровых волн на откосы грунтовых плотин.
 - 5.1.4. Конструктивные части плотины.
 - 5.1.5. Дренажи грунтовых плотин.
 - 5.1.6. Обратные фильтры дренажей.
 - 5.1.7. Противофильтрационные устройства в теле плотины.
 - 5.1.8. Противофильтрационные устройства в основании плотин.
 - 5.1.9. Фильтрация в грунтовых плотинах.
 - 5.1.10. Фильтрация в плотинах на водонепроницаемом основании.
 - 5.1.11. Фильтрация в плотинах на водопроницаемом основании.
 - 5.1.12. Устойчивость откосов грунтовых плотин.
 - 5.1.13. Другие виды статических расчётов плотин.
 - 5.2. Каменно-набросные и каменно-земляные плотины.
 - 5.2.1. Общие сведения о каменно-набросных плотинах.
 - 5.2.2. Части каменно-набросных плотин и противофильтрационные устройства в их основании.
 - 5.2.3. Каменно-земляные плотины.
 - 5.3. Прочие типы плотин из грунтовых материалов.
 - 5.3.1. Намывные плотины.
 - 5.3.2. Сооружения, возводимые способом отсыпки грунта в воду.
 - 5.3.3. Плотины, возводимые направленным взрывом.
 - 5.3.4. Плотины на вечной мерзлоте.
 - 5.3.5. Плотины из армированного грунта.
 - 5.4. Грунтовые водосливные плотины.
6. Водопропускные сооружения гидроузлов с глухими плотинами.
 - 6.1. Типы водосбросов и водовыпусков. Условия их применения.
 - 6.2. Открытые береговые водосбросы.
 - 6.2.1. Водосбросы с лобовым подводом воды (фронтальный).
 - 6.2.2. Водосбросы с боковым отводом воды от головной части (траншейные).
 - 6.3. Закрытые береговые водосбросы.
 - 6.3.1. Трубчатые башенные водосбросы.
 - 6.3.2. Трубчатые ковшовые водосбросы.
 - 6.3.3. Сифонные водосбросы.
 - 6.3.4. Туннельные водосбросы.
 - 6.4. Пропуск паводка через основные и вспомогательные (естественные) водосбросы.
 - 6.5. Водовыпуски.
 - 6.5.1. Трубчатые водовыпуски.
 - 6.5.2. Туннельные водовыпуски.
7. Бетонные и железобетонные плотины.
 - 7.1. Общие сведения.
 - 7.1.1. Основные типы плотин и их характеристики.
 - 7.1.2. Методы улучшения оснований.
 - 7.2. Бетонные глухие гравитационные плотины на скальном основании.
 - 7.2.1. Массивные плотины.
 - 7.2.2. Облегчённые плотины.
 - 7.2.3. Пути усовершенствования и удешевления гравитационных плотин.
 - 7.2.4. Расчёты напряжённого состояния гравитационных плотин.
 - 7.3. Бетонные водосбросные плотины.
 - 7.3.1. Основные типы и схемы.
 - 7.3.2. Конструкции плотин.
 - 7.4. Арочные плотины.
 - 7.4.1. Основные типы.

- 7.4.2. Общие сведения об арочных плотинах.
- 7.4.3. Основные вопросы проектирования.
- 7.4.4. Краткие сведения о расчётах прочности и устойчивости арочных плотин.
- 7.5. Контрфорсные плотины.
- 7.5.1. Классификация. Общие сведения.
- 7.5.2. Массивно-контрфорсные плотины.
- 7.5.3. Многоарочные плотины.
- 7.5.4. Плотины с плоскими напорными перекрытиями.
- 7.5.5. Некоторые конструктивные и другие особенности контрфорсных плотин.
- 7.5.6. Основы расчётов прочности элементов и устойчивости контрфорсных плотин.
- 8. Каналы и гидротехнические сооружения на них.
- 8.1. Каналы.
- 8.1.1. Общие сведения, классификация, формы и размеры поперечных сечений.
- 8.1.2. Трассировка каналов.
- 8.1.3. Потери воды из каналов и методы борьбы с ними, одежда (облицовка) каналов.
- 8.2. Регулирующие сооружения.
- 8.2.1. Общие сведения. Классификация, особенности и условия работы.
- 8.2.2. Типы и конструкции регуляторов.
- 8.2.3. Сборные внутрисистемные сооружения.
- 8.2.4. Проектирование и расчёт регулирующих сооружений.
- 8.2.5. Водомерность регулирующих сооружений, водомерные устройства и принципы автоматизации регулирующих сооружений.
- 8.3. Водопроводящие сооружения.
- 8.3.1. Общие сведения, основные типы и особенности водопроводящих сооружений.
- 8.3.2. Акведуки, селепроводы и лотки.
- 8.3.3. Трубопроводы, дюкеры и трубы-ливнепроводы.
- 8.3.4. Гидротехнические туннели.
- 8.4. Сопрягающие сооружения.
- 8.4.1. Общие сведения и классификация.
- 8.4.2. Быстротоки.
- 8.4.3. Перепады.
- 8.4.4. Консольные перепады.
- 8.4.5. Выбор типа сопрягающего сооружения.
- 8.4.6. Особенности сооружений, возводимых на пучинистых и просадочных грунтах и в условиях вечной мерзлоты.
- 9. Затворы гидротехнических сооружений.
- 9.1. Общие сведения о механическом оборудовании гидротехнических сооружений.
- 9.1.1. Общие понятия и состав механического оборудования гидротехнических сооружений.
- 9.1.2. Типы затворов и их классификация.
- 9.2. Плоские затворы водосливных отверстий.
- 9.2.1. Плоские простейшие затворы.
- 9.2.2. Механические плоские затворы.
- 9.2.3. Особые конструкции плоских затворов.
- 9.2.4. Противофильтрационные уплотнения.
- 9.2.5. Сила тяжести затворов и определение усилий для маневрирования ими.
- 9.3. Сегментные затворы водосливных отверстий.
- 9.3.1. Типы и конструкции сегментных затворов.
- 9.3.2. Определение подъёмного усилия и способы его уменьшения. Достоинства и недостатки сегментных затворов.
- 9.4. Редко применяемые типы затворов водосливных отверстий.
- 9.5. Затворы глубинных отверстий.
- 9.5.1. Виды и особенности работы глубинных затворов.
- 9.5.2. Глубинные затворы с камерами, облицовка которых омоноличена с бетоном сооружения.
- 9.5.3. Глубинные затворы с камерами в виде самонесущего стального корпуса.

- 9.6. Эксплуатация и автоматизация затворов, оборудование для маневрирования.
- 9.6.1. Оборудование для маневрирования затворами.
- 9.6.2. Автоматизация работы затворов гидротехнических сооружений на мелиоративных системах, вододействующие затворы-автоматы.
- 9.6.3. Эксплуатация и выбор типа затворов.
- 10. Регулирование речных русел.
- 10.1. Основные сведения о русловых процессах и деформациях.
- 10.1.1. Естественные факторы руслообразования, определяющие морфологические элемент потока и русла.
- 10.1.2. Способность русловых отложений образовывать отмостку.
- 10.1.3. Устойчивость русел. Два уровня взаимодействия потока в русла.
- 10.1.4. Классификация русел рек.
- 10.1.5. Расчётные морфологические элементы русла.
- 10.1.6. Виды деформаций русел и задачи их прогнозирования.
- 10.1.7. Местные деформации русла.
- 10.1.8. Деформации русел при бесплотинном водозаборе.
- 10.1.9. Заиление подпёртых бьефов и водохранилищ.
- 10.1.10. Занесение в зоне дополнительного подпора.
- 10.1.11. Общий размыв русел в нижних бьефах гидроузлов.
- 10.1.12. Занесение русел в нижних бьефах.
- 10.1.13. Вопросы охраны природы в зоне влияния гидроузлов.
- 10.2. Задачи и методы регулирования русел и русловых процессов.
- 10.2.1. Регулирование русел при бесплотинном водозаборе.
- 10.2.2. Регулирование русел в подпёртых бьефах.
- 10.2.3. Борьба с заилением водохранилищ и прудов.
- 10.2.4. Регулирование общего размыва в нижних бьефах.
- 10.2.5. Регулирование рек-водоприёмников.
- 10.2.6. Обвалование земель.
- 10.2.7. Гидротехнические методы рекультивации малых и средних равнинных рек.
- 10.3. Регуляционные сооружения
- 10.3.1. Классификация.
- 10.3.2. Краткие сведения о строительных материалах и элементах конструкций.
- 10.3.3. Крепление берега.
- 10.3.4. Дамбы.
- 10.3.5. Шпоры.
- 10.3.6. Наносоуправляющие пороги.
- 11. Водозаборные сооружения.
- 11.1. Общие сведения.
- 11.1.1. Понятие о водозаборе, назначение и классификация водозаборных сооружений.
- 11.1.2. Выбор места расположения речного водозаборного узла сооружений.
- 11.1.3. Выбор типа водозаборного узла, состав и компоновка его сооружений.
- 11.2. Бесплотинные водозаборные гидроузлы.
- 11.2.1. Общие сведения.
- 11.2.2. Основные схемы бесплотинных водозаборных гидроузлов и область их применения.
- 11.2.3. Головные сооружения бесплотинных водозаборных узлов.
- 11.2.4. Расчёты бесплотинных водозаборных узлов.
- 11.3. Плотинные водозаборные гидроузлы.
- 11.3.1. Общие сведения, условия применения.
- 11.3.2. Боковые поверхностные плотинные водозаборные гидроузлы.
- 11.3.3. Фронтальные поверхностные плотинные водозаборные гидроузлы.
- 11.3.4. Решётчатые плотинные водозаборные гидроузлы.
- 11.3.5. Занесение и промывка верхних бьефов водозаборных гидроузлов.
- 12. Отстойники и гравииловки.
- 12.1. Общие сведения.
- 12.1.1. Назначение, размещение и классификация отстойников.

- 12.1.2. Требования к гравиеловкам и отстойникам.
- 12.1.3. Процесс осаждения наносов в отстойнике.
- 12.1.4. Изменение мутности и фракционного состава наносов.
- 12.2. Конструкции отстойников.
- 12.2.1. Многокамерные отстойники с периодической промывкой.
- 12.2.2. Однокамерные отстойники.
- 12.2.3. Отстойники непрерывного действия.
- 12.2.4. Грунтовые отстойники с механической очисткой.
- 12.3. Гидравлический расчёт отстойников.
- 12.3.1. Общие рекомендации при проектировании отстойников.
- 12.3.2. Определение времени заиливания камеры.
- 12.3.3. Расчёт промывки камеры от наносов.
- 12.3.4. Расчёт пульповода.
- 13. Специальные гидротехнические сооружения и конструкции
- 13.1. Судоходные пути и сооружения.
- 13.1.1. Водные пути.
- 13.1.2. Конструкции и габариты судоходных каналов.
- 13.1.3. Назначение и конструкция судоходных шлюзов.
- 13.1.4. Камеры и системы питания судоходных шлюзов.
- 13.1.5. Пропуск судов через шлюзы.
- 13.1.6. Судоподъёмники.
- 13.1.7. Лесопропускные сооружения.
- 13.1.8. Размещение судоходных сооружений.
- 13.1.9. Затраты воды на пропуск судов и леса.
- 13.2. Рыбохозяйственные гидротехнические сооружения.
- 13.2.1. Влияние речного гидротехнического строительства на ихтиофауну.
- 13.2.2. Рыбоходы.
- 13.2.3. Рыбоподъёмники.
- 13.2.4. Рыбозащитные конструкции при водозаборе.
- 13.2.5. Рыбоводные пруды.
- 13.3. Защита водозаборных сооружений ото льда, шуги и мусора.
- 13.3.1. Запони.
- 13.3.2. Шугосбросы.
- 13.3.3. Сороудерживающие решётки.
- 13.4. Противозерозионные сооружения.
- 13.5. Противоселевые сооружения.
- 13.5.1. Понятие о селевых потоках.
- 13.5.2. Гидротехнические мероприятия и сооружения по борьбе с селевыми потоками
- 14. Речные гидроузлы и водохранилища.
- 14.1. Компонировка речных гидроузлов.
- Классификация речных гидроузлов.
- Основные положения при разработке компоновки гидроузлов.
- Условия, влияющие на компоновку гидроузлов.
- Примеры компоновки сооружений на равнинной реке.
- Пример компоновки гидроузла на реке с обилием песчаных наносов.
- Примеры компоновки сооружений на реке с гравийно-галечниковыми наносами.
- Примеры компоновки сооружений высоконапорных гидроузлов.
- 14.2. Гидротехнические мероприятия в бьефах гидроузлов.
- Классификация верхних бьефов.
- Организация чаши водохранилищ.
- Мероприятия в подпёртых бьефах.
- Мероприятия в нижних бьефах гидроузлов.
- 15. Исследования гидротехнических сооружений.
- 15.1. Лабораторные исследования.

- 15.1.1. Задачи и виды лабораторных исследований гидротехнических сооружений и их развитие.
- 15.1.2. Основы теории подобия.
- 15.1.3. Гидравлическое моделирование.
- 15.1.4. Моделирование напряжённого состояния и прочности гидротехнических сооружений и их оснований при воздействии статических и динамических нагрузок и температур.
- 15.2. Натурные исследования гидротехнических сооружений.
16. Гидростатическое давление, дифференциальное уравнение равновесия жидкости.
17. Закон Архимеда, плавание тел и их остойчивость.
18. Движение жидкой частицы. Поток в вихревом и потенциальном движении.
19. Уравнение неразрывности жидкости. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости (уравнение Эйлера).
20. Уравнение Бернулли и его интерпретация для установившегося движения.
21. Напряжения в движущейся жидкости. Уравнение Навье-Стокса.
22. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Теории турбулентности.
23. Общая формула потерь напора по длине при равномерном движении.
24. Законы распределения осредненных скоростей течения в ламинарном и турбулентном потоке.
25. Гидравлические сопротивления.
26. Дифференциальное уравнение установившегося, плавно изменяющегося движения жидкости.
27. Удельная энергия потока и сечения.
28. Спокойные и бурные потоки. Число Фруда. Критическая глубина и уклон.
29. Равномерное движение воды в открытых руслах. Формула Шези.
30. Виды гидравлического прыжка и его структура. Потери энергии в гидравлическом прыжке.
31. Классификация водосливов. Формулы для определения расходов через водосливы.
32. Виды истечения из под затворов, сжатая глубина.
33. Схемы и режимы сопряжения бьефов.
34. Водный баланс речного бассейна.
35. Связь водного и теплового баланса суши.
36. Водные ресурсы земного шара. Водные ресурсы основных речных бассейнов России.
37. Речной сток и физико-географические факторы его формирования (аккумуляция, инфильтрация и стекание воды).
38. Количественные характеристики стока.
39. Бассейны и долины реки, пойма и русло, поперечный и продольный профили реки.
40. Кинематика речного потока. Распределение скоростей течения в речном потоке,
41. Динамика речного потока.
42. Классификация рек по видам питания. Колебания речного стока и методы исследования их закономерностей.
43. Ледовый режим рек, формирование наледей. Затопы и заборы льда в речных руслах
44. Водная эрозия, движение насосов и русловые процессы.
45. Селевые потоки.
46. Классификация озер, их водный баланс и водные ресурсы.
47. Болота и их гидрологические особенности.
48. Гидрометрия как основа для получения гидрологической информации. Связь между расходами и уровнями воды в реках.
49. Цели и задачи гидрологических расчетов для водноресурсных систем.
50. Норма годового стока, ее определение при наличии и недостаточности данных наблюдений за стоком.
51. Расчетные гидрологические характеристики годового стока. Внутригодовое распределение речного стока.

52. Кривые распределения вероятностей, кривые обеспеченности и определение их параметров.
53. Максимальный сток рек и особенности его формирования для рек с различным типом питания. Половодья и паводки.
54. Минимальный сток рек, особенности его формирования. Расчеты минимального стока.
55. Гидрологические прогнозы. Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды в реках. Долгосрочные прогнозы половодий.

Основная литература

1. Гидротехнические сооружения. п/р Н.П.Розанова, -М.: Агропромиздат, 1985.- 432с.
2. Бетонные плотины.-М.: Стройиздат, 1975.- 350 с.
3. Гидротехнические сооружения. п/р М.М.Гришина. – М.: Высшая школа, 1979. Часть 1 и 2. – 610 с.
4. Гидротехнические сооружения (речные). В двух частях. п/р Л.Н.Рассказова.- М.: Изд-во строительных вузов, 2011.- 584с.
5. Производство гидротехнических работ. В двух частях. п/р В.И.Телешева и М.Г.Зерцалова.- М.: Изд-во АСВ, 2012, - 812с.
6. Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами: водные ресурсы. Учебник. - СПб.: изд. РГГМУ, 2005 - 231 с.
7. Железняков Г.В., Овчаров Е.Е. Инженерная гидрология и регулирование стока. М.1993.
8. Исмайллов Г.Х. , Овчаров Е.Е. , Прошляков И.В. , Муращенко Н.В.. Гидрология в природопользовании: учебник. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 253 с.
9. Михайлов, В. Н. Гидрология : учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 752 с.
10. Закономерности гидрологических процессов. Под ред. Н.И. Алексеевского. М.: ГЕОС, 2012, 736 с.

Дополнительная литература

1. И.С.Румянцев, В.Ф.Мацея Гидротехнические сооружения. – М. : Агропромиздат, 1988. - 430 с.
2. Г.М.Каганов, И.С.Румянцев . Гидротехнические сооружения. В двух частях. - М.: Энергоатомиздат, 1994.- 576 с.
3. Курсовое и дипломное проектирование гидротехнических сооружений. п/р В.С.Ланшенкова. – М.: 1989. Агропромиздат. – 448 с.
4. Безопасность энергетических сооружений, ОАО НИИЭС. – М.: 2010. – 280 с.
5. Ю.П.Ляпичев Проектирование и строительство современных высоких плотин. – М.: РУДН, 2009. – 343 с.
6. Экологическая безопасность в строительстве. п/р И.С.Румянцева. – Новочеркасск, ЮжРосГГУ, Альтаир, 2011. – 396 с.
7. С.В.Соболь. Водохранилища в области вечной мерзлоты. – Н.Новгород, ННГАСУ, 2007. – 432 с.
8. С.В.Соболь, А.В.Февралев, О.А.Грачева. Рекреационное использование водохранилищ. – Н.Новгород, ННГАСУ, 2010. – 247 с.
9. Н.П.Розанов, И.С.Румянцев и др. Особенности проектирования и строительства гидротехнических сооружений в условиях жаркого климата. – М.: Колос, 1993. – 303 с.
10. Научные основы совершенствования методов создания и эксплуатации водохранилищ речных гидроузлов. п/р И.С.Румянцева. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП. 2011. – 455 с.
11. Ю.М.Косиченко Безопасность гидротехнических сооружений мелиоративного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 268 с.
12. Ю.П.Ляпичев Гидрологическая и техническая безопасность гидросооружений. – М.: РУДН, 2008. – 222 с.

13. Малаханов В.В. Технологическая диагностика грунтовых плотин.–М.: Энергоатомиздат, 1990.–173 с.
14. Методика определения критериев безопасности ГТС (РД 153-34.2-21.342-09).–М.: ОАО НИИЭС, 2004.–204 с.
15. СП 58.13330.2019 Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003. © Минстрой России, 2019
16. СП 40.13330.2012 Плотины бетонные и железобетонные. М.: Стандартинформ, 2018 Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85
17. СП 39.13330.2012 Плотины из грунтовых материалов. М.: Минрегион России, 2012 год Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84
18. СП 23.13330.2018 Основания гидротехнических сооружений. М.: Стандартинформ, 2019 год. Актуализированная редакция СНиП 2.02.02-85
19. Ю.П.Ляпичев, Н.К.Пономарев Гидротехнические сооружения.–М.: РУДН, - 502 с.
20. Великанов М.А. Гидрология суши.- Л., Гидрометеиздат, 1964- 403 с.
21. Железняков Г.В., Неговская Т.А., Овчаров Е.Е. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока Под ред. Железнякова Г.В. М.: Колос, 1984. 205 с.
22. Крицкий С.Н. Менкель М.Ф. Гидрологические основы речной гидротехники. М., 1950
23. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов.1974,422 с.
24. В.Н. Евстигнеев Речной сток и гидрологические расчеты. Изд МГУ, 1990, 304 с.

Составители:

Н.В. Ханов, д.т.н, профессор, зав. кафедрой гидротехнических сооружений
В.Л. Снежко, д.т.н, профессор

