

# **ПРОГРАММА**

## **вступительного испытания «Водные пути и гидротехнические сооружения»**

по магистерской программе  
«Водные пути, порты и судоходные гидротехнические сооружения»

направления подготовки  
08.04.01 «Строительство\*»

### **РАЗДЕЛ 1. РЕЧНОЙ ПОТОК И ЕГО РУСЛО**

Тема 1. Виды речных русел и типы руслового процесса. Перекаты.

Тема 2. Общие сведения о речном потоке. Уравнения одномерного движения. Сопротивление естественных русел. Движение паводка. Установившееся движение. Расчет кривых свободной поверхности. Турбулентность речных потоков. Движение потока на изгибе русла. Деление потоков.

Тема 3. Речные наносы. Неразмывающая скорость. Движение влекомых наносов. Движение взвешенных наносов. Уравнение деформаций.

### **РАЗДЕЛ 2. ДНОУГЛУБЛЕНИЕ**

Тема 1. Внутренние водные пути России. Габаритные размеры судовых ходов. Проектные уровни. Виды путевых работ. Цель дноуглубления.

Тема 2. Донные грунты и их свойства, влияющие на производство дноуглубительных работ.

Тема 3. Эксплуатационные прорези. Требования к прорезям и отвалам грунта. Трассирование эксплуатационных прорезей на характерных перекатах.

Тема 4. Капитальные прорези. Выбор новой трассы судового хода. Построение планов течения для бытового и проектного состояния русла. Оценка устойчивости капитальной прорези.

### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКИЙ ФЛОТ**

Тема 1. Состав технического флота. Дноуглубительные снаряды, буксировщики-шаландеры, брандвахты, мотозавозни, разъездные катера.

Тема 2. Общее устройство землесосных снарядов. Корпус, насос, главный двигатель, грунтопроводы, лебедки.

Тема 3. Грунтопроводы землесоса. Напорные грунтопроводы. Корпусная и плавучая части. Шаровые соединения. Расчет диаметра. Всасывающий грунтопровод. Уширенный и щелевидный приемники.

Тема 4. Общее устройство многочерпакового снаряда. Черпаковая башня, рама и цепь. Устройство черпаковой цепи. Черпаки с планками, колотые звенья, пальцы ролики. Верхний и нижний барабаны. Рамоподъемные лебедки. Оперативные лебедки. Расчет мощности черпакового двигателя. Одночерпаковые снаряды.

Тема 6. Скалодробильные снаряды. Снаряды с падающим долотом и с пневмомолотами.

Тема 7. Вспомогательные суда. Требования к вспомогательным судам и их основные технические характеристики.

### **РАЗДЕЛ 4. ВЫПРАВЛЕНИЕ РУСЕЛ РЕК**

Тема 1. Общие сведения о выправлении русел рек для судоходства. Основные понятия, типы выправительных сооружений и их назначение, методы выправления русел рек, исторический обзор отечественной и зарубежной практики.

Тема 2. Затруднительные участки рек и схема их улучшения. Классификация затруднительных участков рек с разным русловым процессом. Состав путевых мероприятий и общие их схемы для судоходства.

Тема 3. Методы расчета выправительной трассы и сооружений. Методы расчета ширины и радиуса кривизны выправительной трассы и принципы ее расположения на затруднительных участках. Методы расчета выправительных сооружений (полузапруды, запруды, струенаправляющие дамбы и береговые укрепления).

Тема 4. Конструкции выправительных сооружений и способы их воздействия. Конструкции выправительных сооружений из различных строительных материалов (камни, грунты, сваи, бетон и железобетон, синтетические материалы).

## **РАЗДЕЛ 5. ВОДОХРАНИЛИЩА И РЕКИ С ЗАРЕГУЛИРОВАННЫМ СТОКОМ**

Тема 1. Уровенный, волновой, ледовый и русловой режимы водохранилищ. Особенности хода уровней воды в водохранилище, характерные циклы при годичном и многолетнем регулировании стока. Волнения на водохранилищах и его влияние на судоходство. Сгоны и нагоны воды. Изменение ледового режима водохранилища по сравнению с рекой. Русловой процесс на водохранилищах – переработка береговой полосы и заиление чаши водохранилищ.

Тема 2. Уровенный, ледовый и русловой режимы участков рек ниже водохранилищ. Особенности хода уровней на участке зарегулированной реки ниже водохранилища впервые и последующие годы эксплуатации. Образование незамерзающих участков реки ниже водохранилищ, образование ледяных плотин и зимних наводнений. Размывы русла – местный и общий, влияние регулирования стока на режим притоков зарегулированной реки на участке ниже водохранилища.

## **РАЗДЕЛ 6. НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВВП**

Тема 1. Навигационное оборудование внутренних водных путей. Береговые и плавучие навигационные знаки. Расстановка навигационных знаков на реках, водохранилищах и каналах. Расчет навигационных створов. Источники света и питания знаков. Автоматические устройства, управляющие сигнальными огнями.

## **РАЗДЕЛ 7. ГИДРАВЛИКА И ГИДРОМЕХАНИКА.**

Тема 1. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.

Тема 2. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли для целого потока реальной жидкости – диаграмма Бернулли.

Тема 3. Гидравлические сопротивления, причины возникновения, классификация, примеры расчета. Графики Никурадзе.

Тема 4. Истечение через отверстия и насадки.

Тема 5. Гидравлические характеристики живого сечения потока.

Тема 6. Гидравлический прыжок в прямоугольном русле, уравнение гидравлического прыжка. Водосливы, их классификация, расчет характеристик. Сопряжение ниспадающей с водослива струи с нижним бьефом, характер течения в нижнем бьефе.

Тема 7. Движение грунтовых вод. Основной закон ламинарной фильтрации, формула Дарси. Плавномменяющееся движение грунтовых вод в цилиндрическом русле. Формула Дюпюи.

## **РАЗДЕЛ 8. ГИДРОУЗЛЫ ОБЩЕГО И КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.**

Тема 1. Общая классификация ГТС, предъявляемые к ним требования.

Тема 2. Состав сооружений комплексных гидроузлов, требования к выбору створа и компоновок сооружений.

Тема 3. Основания ГТС, их строение и инженерно-геологическая классификация. Требования к строительным свойствам оснований.

Тема 4. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения, методы их определения и расчета.

Тема 5. Воздействия водных потоков на гидросооружения, основания, русла рек и берега. Мероприятия по борьбе со свальными течениями, заторно-зажорными явлениями, кавитационной эрозией и другими явлениями.

Тема 6. Водохранилища гидроузлов, их народнохозяйственное значение и влияние на окружающую среду.

## **РАЗДЕЛ 9. СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

Тема 1. Железобетон: сущность, область применения, преимущества и недостатки, технологии заводского изготовления конструкций.

Тема 2. Материалы для железобетонных конструкций. Бетон: виды, характеристики, классы, марки. Деформации бетона под нагрузкой, усадка и ползучесть. Арматура: назначение и виды, классификация, применение в конструкциях.

Тема 6. Каменные и армокаменные конструкции. Применение каменных и армокаменных конструкций. Материалы. Общие принципы конструирования. Основные положения расчета.

## **РАЗДЕЛ 10. СУДОХОДНЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ.**

Тема 1. Каналы и их классификация. Формы поперечного сечения и их основные размеры. Причины разрушения откосов. Типы и конструкции креплений. Водный баланс каналов. Сооружения на каналах.

Тема 2. Судоходные шлюзы, их назначение и типы. Размеры камер шлюзов, подходных каналов и причальных сооружений.

Тема 3. Системы питания камер шлюзов. Сосредоточенные и распределительные системы питания (простые, сложные и эквивалентные), комбинированные системы питания. Основные схемы, их достоинства и недостатки.

Тема 4. Оборудование судоходных шлюзов: ворота, затворы водопроводных галерей. Причальные и предохранительные устройства, отбойные приспособления.

Тема 5. Судо- и грузопропускная способность шлюза и способы их определения. Сигнализация и связь на шлюзах.

Тема 6. Гидравлический расчет головной и распределительной систем питания. Особенности расчета комбинированных систем питания.

Тема 7. Судоподъемники, их назначение, типы и область применения. Вертикальные и наклонные судоподъемники, судоподъемники с водяным клином.

Тема 8. Эксплуатация судоходных шлюзов и судоподъемников. Обеспечение безопасности судопропуска.

## РАЗДЕЛ 14. ПОРТЫ

Тема 1. Порт как транспортный узел и комплекс инженерных сооружений и устройств. Состав и основные элементы порта. Грузооборот и пропускная способность порта; резервы пропускной способности порта. Типы портов и их классификация.

Тема 2. План порта и процесс его развития. Формы плана. Состав плана. Основные требования к плану порта. Районирование порта и взаимное расположение его элементов. Понятие о компоновке плана порта: варианты, их технико-экономическое сравнение. Требования, предъявляемые к отдельным элементам порта: акватории (рейду, гавани), портовые территории. Определение пропускной способности и размеров основных элементов порта: акватории, причальной линии, размеров складов. Расчет оперативных железнодорожных путей. Глубины акватории порта и подходов каналов к нему. Начертание внешних оградительных сооружений. Вход в порт.

Тема 3. Железнодорожное оборудование портов, устройство железнодорожного полотна. Расчет прикордонных, тыловых и соединительных железнодорожных путей. Автомобильный транспорт в порту. Покрытия автомобильных дорог.

Тема 4. Подкрановые пути, их устройство и принципы расчета путей на шпалах, ленточных балках и железобетонных сваях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гришанин К.В., Дегтярев В.В., Селезнев В.М. Водные пути. Учебник. - М.: Транспорт
2. 1986 – 399 с.
3. Гришанин К.В. Основы динамики русловых потоков. Учебник.- М.: Транспорт, 1990.- 320 с.
4. Журавлев М.В., Зернов А.В., Гладков Г.Л. Навигационное оборудование внутренних водных путей. Учебное пособие. - СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2013. – 168 с.
5. Гладков Г.Л., Журавлев М.В., Москаль А.В., Гапеев А.М., Колосов М.А. Водные пути и гидротехнические сооружения. Учебник.- СПб, СПГУВК, 2011.- 353 с.
6. Моргунов К. П. Гидравлика. Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2014 г.
7. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: Стройиздат. 1991 г.
8. Михайлов А. В. Гидросооружения водных путей, портов и континентального шельфа. Ч. I. Внутренние водные пути. М.: АСВ, 2004 г.
9. Семенов Н. А., Варламов Н. Н., Баланин В. В. Судоходные каналы, шлюзы и судоподъемники. М.: Транспорт, 1970 г.
10. Гапеев А. М., Гарибин П. А. Судоходные шлюзы. Классификация, устройство, системы питания. СПб.: СПГУВК, 2004 г.

11. Порты и портовые сооружения. Смирнов Г.Н. и др. Учебник М.: издательство АСВ, 2003.- 464 с.
12. Сооружения портов и транспортных терминалов и их техническая эксплуатация. Часть 1. Устройство портов. Перевязкин Ю.А. Учебное пособие СПб.: СПГУВК, 2007.- 131 с.
13. Устройство портов. Часть 2. Подпорные стенки. Перевязкин Ю.А., Гарибин П.А. учебное пособие СПб.: СПГУВК, 2005.- 137 с.