

Б1.В.ДВ.1.1 Гидравлика гидротехнических сооружений

1. Цель дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» являются изучение теории гидравлики открытых потоков и навыков расчета элементов конструкций ГТС.

Цели изучения дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» включают приобретение знаний и навыков в решении научных задач, возникающих при проектировании и эксплуатации гидротехнических сооружений.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: основные виды гидравлических элементов ГТС; основные силы и нагрузки, действующие на ГТС; способы расчета каналов на равномерный и неравномерный режим движения воды; определение спокойного и бурного потока, формулы для вычисления критического уклона и критической глубины потока; определение допускаемых скоростей на размыв и заиление каналов; теорию неравномерного движения воды в призматических и непризматических руслах; способы расчета кривых подпора и спада в каналах и бьефах ГТС; основы теории неустановившегося движения воды в открытых руслах, виды волн перемещения; способы описания движения взвешенных и донных наносов в реках и каналах; виды гидравлического прыжка, способы расчета сопряженных глубин прыжка для призматических и непризматических русел; классификацию водосливов, способы их гидравлического расчета, примеры применения водосливов, как элементов ГТС; виды истечения из-под затворов ГТС и способы их расчета; методы расчета деривационных и турбинных водоводов ГЭС; классификацию и методы расчета открытых и закрытых строительных и эксплуатационных водосбросов гидроузлов; виды сопряжения бьефов за плотинами и способы их гидравлического расчета; виды гасителей энергии потока и способы их расчета; основы теории движения грунтовых вод, способы расчета фильтрации из каналов, притока воды к скважинам и колодцам; основы теории моделирования гидравлических процессов. Законы и критерии гидродинамического подобия. Гидравлические явления и процессы с точки зрения охраны внешней среды;

уметь: классифицировать основные и вспомогательные сооружения энергетических гидроузлов; Рассчитать основные силы и нагрузки, действующие на ГТС; Владеть методами расчета бетонированных и грунтовых каналов; Выполнить расчет волн перемещения при неустановившемся движении воды; Выполнить расчет движения донных и взвешенных наносов в естественных и искусственных руслах; Выполнить расчет сопряжения бьефов за плотинами ГТС; Определить тип водослива и выполнить его гидравлический расчет при свободном истечении и при подтоплении; Определить тип истечения из-под затвора и выполнить гидравлический расчет; Выполнить гидравлический расчет деривационного и турбинного водоводов ГЭС; Выбрать необходимый тип гасителя энергии потока и выполнить его гидравлический расчет; Произвести расчет движения грунтовых вод, определить расход притока к скважинам и колодцам, рассчитать параметры фильтрации из грунтовых каналов; Определить возможное влияние проектируемых ГТС на окружающую среду;

владеть: современными научными методами анализа проблем гидротехнического строительства, моделирования гидравлических явлений и решения научно-технических задач специальности.

Формируемые компетенции: ПК-1, ПК-3.

3. Краткое содержание дисциплины:

Основные гидравлические элементы гидротехнических сооружений. Виды установившегося движения жидкости в открытых руслах. Удельная энергия потока и удельная энергия сечения. Спокойные и бурные потоки. Критическая глубина, критический уклон. Расчет каналов при равномерном движении воды. Гидравлически наивыгоднейший профиль. Формула и коэффициент Шези. Допускаемые скорости движения воды в каналах. Основные типы задач при расчете каналов на равномерный режим движения воды. Расчет каналов при неравномерном движении воды. Формы свободной поверхности потока в открытых призматических руслах. Расчет кривых свободной поверхности в открытых призматических руслах. Неравномерное плавноизменяющееся движение жидкости в непризматических руслах. Основные понятия и определения.

Дифференциальные уравнения одномерного медленноизменяющегося неустановившегося движения в открытых руслах.

Виды волн перемещения. Скорость распространения волны.

Движение наносов в открытых потоках. Гидравлическая крупность наносов. Движение донных и взвешенных наносов. Некоторые приемы защиты гидросооружений от наносов. Виды гидравлического прыжка.

Совершенный и несовершенный прыжок. Гидравлический прыжок при наличии гасителей энергии. Потери энергии в гидравлическом прыжке. Гидравлический прыжок в непрямоугольных руслах. Волнистый гидравлический прыжок.

Классификация водосливов. Гидравлический расчет водосливов с тонкой стенкой. Расчет водосливов практического профиля. Расчет водосливов с широким порогом. Подтопление водосливов.

Гидравлический и энергоэкономический расчет водоводов ГЭС. Гидравлический расчет туннелей. Определение экономически наиболее выгодного сечения водовода. Гидравлический расчет турбинных трубопроводов приплотинных ГЭС. Гидравлические расчеты строительных водосбросов ГЭС. Безнапорный строительный водосброс с незатопленным входным отверстием. Строительный водосброс с затопленным входным и незатопленным выходным отверстием. Строительный водосброс с гидравлическим прыжком в туннеле. Напорный строительный водосброс.

4. Объем учебной дисциплины:

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

5. Образовательные технологии:

В процессе освоения данной учебной дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции, семинарские занятия с использованием активных и интерактивных форм обучения, самостоятельная работа как вид учебной работы.