

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.
техн. наук, доцент

26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Гидравлика и гидрология

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): канд. техн. наук, Зав. кафедрой, Акимов О.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Гидравлика и гидрология

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	50	РГР 5 сем. (1)
самостоятельная работа	58	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18 1/6			
Неделя	18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Определение величины и точки приложения силы гидростатического давления, действующей на плоскую и криволинейную поверхность. Плавание тел. Методы описания движения жидкости. Виды движения. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Основное уравнение установившегося равномерного движения. Гидравлические сопротивления. Расчет трубопроводов. Истечение из малых отверстий и насадков. Гидравлический удар. Моделирование гидродинамических явлений. Равномерное и установившееся
1.2	неравномерные безнапорные движения жидкости в каналах. Гидравлический прыжок. Водосливы. Расчет труб и малых мостов. Сопряжение бьефов. Фильтрация. Гидрогеографические характеристики реки и речной системы; типы речных русел и русловых процессов; источники питания рек; фазы водного режима. Статистические методы исследования и расчета стока. Гидрологические расчеты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.1.16
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Сопротивление материалов
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Железнодорожный путь
2.2.2	Использование ЭВМ в расчётах транспортных сооружений
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.4	Изыскания и проектирование железных дорог
2.2.5	Технология и автоматизация инженерных изысканий

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
Знать:	
Основные базовые понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы решения инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов моделирования; методы и способы измерений, выбора материалов	
Уметь:	
решать прикладные задачи транспортной и строительной отраслей численными методами анализа, методами решения дифференциальных уравнений, поиска экстремумов; использовать средства измерений для решения профессиональных задач, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
Владеть:	
навыками применения методов естественных наук, математического анализа и моделирования для решения инженерных задач в профессиональной деятельности; навыками применения законов физики в практической деятельности	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Введение. Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Давление абсолютное, избыточное, вакуум. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Определение величины и точки приложения силы гидростатического давления на плоскую и криволинейную поверхности. Плавание тел. Закон Архимеда /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.2	Гидродинамика. Методы описания движения жидкости. Основные понятия и определения. Виды движения жидкости. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока несжимаемой жидкости. Интерпретации уравнения Бернулли. Примеры технического приложения уравнения Бернулли. /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.3	Режимы движения жидкости. Основное уравнение установившегося равномерного движения. Распределение скоростей и напряжений по сечению. Гидравлические сопротивления. Шероховатость труб. Графики Никурадзе и Мурина. Местные сопротивления. Теорема Борда. Формула Вейсбаха. Взаимное влияние местных сопротивлений. /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	2	ДОТ
1.4	Классификация трубопроводов. Основные задачи расчета простых трубопроводов. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке и насадков. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода. Насадки, их виды и области применения. Гидравлический удар. Моделирование гидродинамических явлений. /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.5	Равномерное и установившееся неравномерное движение воды в открытых руслах. Формула Шези. Состояния потока. Водосливы. Сопряжение бьефов. Фильтрация. /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.6	Расчет труб и малых мостов. Применение теории водослива, особые случаи работы и расчётов малых водопропускных сооружений, крепление выходных русел малых дорожных водопропускных сооружений и гашение энергии потока. Гидравлический расчёт косогорных сооружений. Расчёт быстотоков, перепадов. Сопряжение бьефов. Расчёт водобойного колодца, водобойной стенки. /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

1.7	Гидрологии, основные определения; понятие о водных ресурсах. Гидрогеографические характеристики реки и речной системы; типы речных русел и руслового процесса; источники питания рек; фазы водного режима; основные характеристики речного стока; гидрологический режим озер и водохранилищ. Движение наносов и русловые процессы. /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.8	Статистические методы исследования и расчета стока. Гидрологические расчеты. /Лек/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	2	ДОТ
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Поверка пружинного манометра /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	2	ДОТ
2.2	Иллюстрация уравнения Бернулли /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
2.3	Режимы движения жидкости /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
2.4	Потери напора по длине /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
2.5	Местные потери напора /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
2.6	Истечение из малых отверстий и насадков /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
2.7	Расходомеры /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	2	ДОТ
2.8	Определение коэффициента фильтрации /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе при подготовке к лабораторным и расчетно-графическим работам и их защите /Ср/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.2	Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам /Ср/	5	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Выполнение и оформление расчетно-графической работы /Ср/	5	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
3.4	Подготовка к промежуточному тестированию по основным разделам курса /Ср/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э4	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	5	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	/Экзамен/	5	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чугаев Р.Р.	Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб. для вузов	Москва: БАСТЕТ, 2008,
Л1.2	Лапшев Н.Н.	Гидравлика: учеб. для вузов	Москва: Академия, 2010,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Железняков Г.В.	Гидравлика и гидрология: Учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1989,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Гидравлика и гидрология: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.2	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Гидравлика: примеры расчёта: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л3.3	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Гидравлика: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л3.4	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Механика жидкости и газа: учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,
Л3.5	Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Гидростатика: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт ДВГУПС	http://edu.dvgups.ru
Э2	Ресурс литературы для студентов	http://www.twirpx.com
Э3	Ресурс литературы по гидравлике	http://www.techgidravlika.ru
Э4	Ресурс литературы по гидравлике	http://www.hydraulik.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
6.3.1 Перечень программного обеспечения
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - http://www.garant.ru
Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - http://www.Consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
124	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Научно-исследовательская лаборатория "Инновационные технологии очистки природных и сточных вод"	комплект учебной мебели, доска меловая, магнитно-маркерная офисная доска, стенды: "Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов", стенды учебные по очистке воды, лабораторные установки по дисциплине "Гидравлика". Лабораторное оборудование: аквадистилляторы ДЭ-4 ЭМО и ДЭ-10, анализатор БПК 6 бутылей OxiTop IS6, анализатор Флюорат 02-3М, аэрозольный комплекс "Туман" с тележкой, весы GR-202, весы GX-2000 (2100г х 0,01г, внутр.калибр), весы KERN 770-14, измеритель ОСМА-310, колориметр DR/2800 Nach, комплект оборудования для прочистки трубопроводов ROTHENBERGER HD 17/190, кондуктометр "АНИОН -4120", мешалка магнитная НН190М, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, прибор "Водолей" для получения особо чистой воды, рН- метр рН-213 Hanna, рН-метр АНИОН-7000 (комб. рН-электрод, стандарт-титры, штатив), спектрофотометр DR/2800, термометр KEY HI 98517, турбидиметр НАСН серии 2100N стационарный с аксессуарами, установка "Аквахлор-100", установка электрохимического синтеза "СТЭЛ-КОМПАКТ", фотометр Photolab S 12, фотометр КФК-5М. центрифуга лабораторная медицинская ОПн -8, шкаф сушильный лабораторный Биндер серия ED-53 фильтровальная колонка, полипропиленовый фильтр вида "Slim Line". Плакаты по конструкциям водоочистных сооружений – 4 шт. Демонстрационные материалы по конструкции водоочистных сооружений (слайды – 50 экз.) Элементы конструкций водоочистных сооружений - 10 экз. Набор реагентов для очистки воды – 20 экз. Образцы фильтрующих материалов – 15 экз. Образцы проектов станций очистки воды – 20 экз.
124а	Учебная аудитория для в составе а.124	в составе а. 124
2402	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, меловая доска, интерактивная доска
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, практических занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ и самостоятельного выполнения РГР.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами практических занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к зачету.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях и самостоятельное выполнение РГР, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем. Выполнение РГР осуществляется студентом в соответствии с заданием выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения РГР, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях. РГР оформляется в соответствии с требованиями Стандарта ДВГУПС СТ 02 -11-17.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговой точкой контроля является зачет, перечень вопросов приведен в ФОС дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Темы РГР:

Построение кривых свободных поверхностей.

Сопряжение бьефов.

Малые мосты.

Вопросы для защиты:

Дать определение удельной энергии сечения.

Дать определение критической глубины.

Дать определение нормальной глубины.

Дать определение критического уклона.

Какие состояния потока существуют?

С какой целью строятся кривые свободной поверхности.

Метод Чарномского.

Виды кривых свободной поверхности.

Виды сопряжений бьефов.

Как определяется сжатая глубина.

Как определяется глубина водобойного колодца.

Как определяется длина колодца.

Квк определяется высота водобойной стенки.

Виды сооружений для гашения энергии потока.

Расчет подтопленного малого моста.

Расчет неподтопленного малого моста.