

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал в г. Душанбе (Республика Таджикистан)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэлектростанции

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБОУ ВО «НУ МЭИ»

С.А. Абдулкеримов

2025 г.

Рабочая программа дисциплины
ГИДРОМЕХАНИКА

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	Формируемая участниками образовательных отношений
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.В.12
Трудоемкость в зачетных единицах	6 семестр – 4
Часов (всего) по учебному плану	144
Лекции	6 семестр – 32 часов
Практические занятия	6 семестр – 32 часов
Лабораторные работы	6 семестр – 16 часов
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	6 семестр – 28 часа
включая:	
РГР	6 семестр – 20 часов
изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам	6 семестр – 32 часа
подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним	6 семестр – 22 часа
Промежуточная аттестация: экзамен	6 семестр – 2,5 часа
Контроль: экзамен	6 семестр – 33,5 часа

Душанбе 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Старший преподаватель кафедры
Электроэнергетика, к.т.н.,

(должность, ученая степень, ученое звание)

Заведующий кафедрой
Электроэнергетика

(название кафедры)



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'X.A. Yunusov', is written above the first signature line.

(подпись)

Х.А. Юнусов

(расшифровка подписи)

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'X.B. Nazirov', is written above the second signature line.

(подпись)

Х.Б. Назиров

(расшифровка подписи)

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение профессиональных компетенций в области закономерностей движения жидких сред и особенностей гидродинамических процессов, имеющих место в энергетических установках и сооружениях ГЭС

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний об аксиоматике и физико-математическом аппарате механики мало сжимаемых жидких сред;
- приобретение знаний об особенностях гидродинамических процессов в водоподводящих сооружениях ГЭС;
- освоение методов гидравлических расчетов для решения профессиональных задач в области гидроэнергетики;
- освоение методов экспериментального исследования закономерностей движения жидких сред.

Формируемые у обучающегося компетенции и запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-3пк-4 Владеет основными методами расчёта режимов работы и энергетических показателей электростанций на основе возобновляемых источников энергии	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы гидродинамических процессов при движении жидких сред в каналах произвольной формы; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности гидродинамических процессов в проточных частях оборудования и сооружений ГЭС; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы гидравлических расчетов для решения профессиональных задач в области гидроэнергетики; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить экспериментальные исследования по определению гидродинамических параметров рабочих сред в каналах произвольной формы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Высшая математика», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Математический анализ» «Физика», «Теоретическая механика», «Электростанции на основе ВИЭ», «Метрология и информационно измерительная техника»

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Гидравлические машины», «Теоретические основы гидроэнергетики», «Гидротехнические сооружения», «Вспомогательное и гидромеханическое оборудование».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная				СР		Конт- роль
				Лек	Пр	Лаб	ПА			
1	Предмет и аксиоматика гидромеханики. Физические свойства и модели жидких сред, их параметрическое описание	16	6	4	4	4	-	4	1. [1]: §1.1 – §1.4; [3]: §1.1 – §1.4, §1.7, §2.5. §3.1 – §3.3, §5.1; Подготовка к КМ1 (тест ГМ1). 2. Лаб. работа №1 [10]	
2	Дифференциальные уравнения гидростатики и движения жидких сред. Гидродинамическое подобие и критерии подобия	10	6	4	4	-	-	2	[1]: §1.5; [3]: §4.1; §5.2; §5.6; Подготовка к КМ1 (тест ГМ1).	
3	Гидростатика	16	6	4	4	4	-	4	1. [1]: §1.6, §1.7; [3]: §4.2, §4.4. 2. Лаб. работа №2 [10, 12], [4]: §1. 3. Расчетное задание №1 [4]: §1. 4. Расчетное задание №2 [4]: §2, §3. 5. Подготовка к КМ2 (защита РЗ 1 и 2; КР 1 – контрольная работа).	
4	Кинематика и условие сплошности. Явление турбулентности	6	6	2	2	-	-	2	1. [3]: §2.1, §2.2, §2.3 (с. 36 – 37), §5.11, §9.1 (с. 359 – 360); [1]: с. 70 – 74. 2. Лаб. работы №3 и №4 [10, 12].	
5	Гидродинамика одномерных течений несжимаемой жидкости	8	6	2	4	-	-	2	1. [1]: с. 74 – 81; [3]: §5.3, §6.1, §6.2; §5.9. 2. Лаб. работы №5 и №6 [10, 12].	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная				СР		Конт- роль
				Лек	Пр	Лаб	ПА			
6	Гидравлические сопротивления	16	6	4	4	4	–	4	1. [3]: §6.3, §6.4 (с. 146), §6.5, §6.9, §6.10, §6.14, §6.11; [1]: §2.3, §2.5, §3.1, с. 142 – 144; [6]: с. 20 – 23, 29 – 33, 38 – 41, 2. Лаб работы №7, №8 [10, 11, 12] 3. Расчетное задание №3 [4]: §7, §9 4 подготовка к КМ 3 (защита РЗ 3, КР 2 – контрольная работа)	
7	Нестационарные процессы в водоподводящих сооружениях ГЭС с напорной деривацией	10	6	4	4	-		2	1. [2]: §9.2, §9.3, §9.7, §9.8 – §9.12, [3]: §6.13, §6.15 – §6.18, [1]: с. 144 – 146, с. 147 – 153 2. РЗ 4 [8, 9]: подготовка к КМ 4: защита РЗ 4	
8	Равномерное установившееся движение воды в открытых руслах	6	6	2	2	-		2	[2]: §4.12, §6.1, §6.2, §6.3, §6.5, §7.6, §7.5.	
9	Гидравлический прыжок и волны перемещения.	14	6	4	2	4	–	4	1. [2]: глава 8 2. Лаб работа №9 [5]	
10	Неравномерное движение воды в открытых руслах.	6	6	2	2	–	–	2	[2]: §7.1 – §7.4, §7.11; Пособие [7].	
	Экзамен	36	6	–	–	–	2,5	–	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена	
	Итого:	144		32	32	16	2,5	28	33,5	

Примечание. Лек – лекции, Пр – практические занятия, Лаб – лабораторные работы, ПА – промежуточная аттестация, СР – самостоятельная работа студента, РЗ – расчетное задание, КМ – контрольное мероприятие, КР – контрольная работа

3.2. Краткое содержание разделов

6 семестр

1. Предмет и аксиоматика гидромеханики. Физические свойства и модели жидких сред, их параметрическое описание (Л1)

Предмет и аксиоматика гидроаэромеханики: общие положения; гипотеза сплошности среды; жидкая частица и жидкий объем; местная мгновенная скорость и представление Эйлера о поле скоростей; теорема Коши-Гельмгольца (без доказательства); классификация сил, действующих в сплошных жидких средах.

Физические свойства жидкостей: свойства текучести и вязкости, давление в жидкости и свойство сжимаемости; явление кавитации; модели жидких сред.

2. Дифференциальные уравнения гидростатики и движения жидких сред. Гидродинамическое подобие и критерии подобия (Л2)

Дифференциальные уравнения гидростатики и движения жидких сред: вывод уравнений Эйлера; общее уравнение движения несжимаемой вязкой жидкости (без вывода).

Подобие гидродинамических процессов и критерии подобия.

3. Гидростатика (Л3)

Интеграл уравнений Эйлера для гидростатики, гидростатический напор.

Вывод основной формулы гидростатики; абсолютное и избыточное давления; пьезометрический напор и пьезометрическая высота; вакуумметрическое давление и высота.

Главный вектор и главный момент сил давления.

Сила равномерно распределенного давления, центр давления.

Вывод расчетных формул для силы давления и центра давления на плоской стенке в тяжелой жидкости.

Вывод расчетных формул для сил давления на криволинейной поверхности в тяжелой жидкости, тело давления.

4. Кинематика и условие сплошности. Явление турбулентности (Л4)

Линии и трубки тока, расход жидкости: линии и трубки тока, их свойства; расход жидкости и средняя скорость.

Условие сплошности и уравнение неразрывности.

Явление турбулентности: число Рейнольдса и режимы течения жидкости; структура и характеристики турбулентного потока.

Уравнение Рейнольдса (без вывода).

Безвихревые движения жидких сред: потенциал скорости, функция тока, гидродинамическая сетка и уравнение Лапласа. Особенности вихревых движений жидких сред.

5. Гидродинамика одномерных течений несжимаемой жидкости (Л5)

Одномерная модель реальных потоков, плавноизменяющиеся течения и их свойства.

Вывод уравнения Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости: коэффициент кинетической энергии и мощность потока несжимаемой жидкости; уравнение Бернулли и энергетический смысл его слагаемых; геометрическая трактовка уравнения Бернулли (диаграмма напоров).

Вывод уравнения количества движения, коэффициент количества движения.

6. Гидравлические сопротивления (Л6, Л7)

Основные закономерности процесса диссипации механической энергии.

Классификация и характер гидравлических сопротивлений, структура общих формул для потерь напора.

Потери по длине и гидравлический коэффициент трения.

Местные сопротивления: структура отрывных потоков, потери и их экспериментальное определение на местных сопротивлениях, некоторые распространенные виды местных потерь.

Истечение жидкости из отверстий и насадок: характер явления истечения; истечение через отверстие в тонкой стенке с острой кромкой; истечение через насадки.

Истечение при переменном напоре.

Методы и задачи расчета простых трубопроводов в гидравлических системах энергетических объектов: методика расчета; задачи расчета; особенности гидравлических систем энергетических объектов.

7. Нестационарные процессы в водоподводящих сооружениях ГЭС с напорной деривацией (Л8)

Вывод формулы для инерционного напора в цилиндрическом канале.

Нестационарное движение воды в напорной деривации ГЭС с уравнительным резервуаром.

Волновые уравнения одномерного нестационарного движения жидкости, формула Н.Е. Жуковского и скорость звука.

Волновые процессы в напорных водоводах, прямой и непрямо́й гидравлические удары; первофазный, предельный и обратный гидравлический удар.

8. Равномерное установившееся движение воды в открытых руслах (Л9)

Равномерное установившееся безнапорное движение воды: вывод формулы Шези, коэффициент Шези, коэффициент шероховатости, модули расхода и скорости.

Гидравлические элементы живого сечения потока в канале: формы и параметры поперечного сечения канала; гидравлически наивыгоднейший поперечный профиль трапециoidalного канала; допустимые скорости движения воды в каналах, перепады.

Понятия удельной энергии сечения, критической и нормальной глубины потока, критического уклона дна; спокойное, бурное и критическое состояния потока.

Основные задачи при расчете трапециoidalных каналов на равномерное движение воды: общие положения; графический метод определения нормальной и критической глубин.

9. Гидравлический прыжок и волны перемещения (Л10)

Гидравлический прыжок: вывод основного уравнения прыжка, прыжковая функция и сопряженные глубины; виды гидравлического прыжка; потеря энергии в гидравлическом прыжке.

Волны перемещения.

10. Неравномерное установившееся движение воды в открытых руслах (Л11)

Вывод дифференциальных уравнений неравномерного плавноизменяющегося установившегося движения воды в каналах.

Параметр кинетичности и число Фруда: вопросы гидродинамического подобия; характер перехода между бурным и спокойным потоком.

Анализ и методы решения дифференциальных уравнений неравномерного движения воды.

3.3. Темы практических занятий (П)

6 семестр

1. Физические свойства жидкостей (П1 – 4 часа).
2. Методы расчета гидростатического давления с использованием основной формулы гидростатики (П2 – 2 часа).
3. Сила равномерно распределенного давления. Силы давления на плоские и криволинейные поверхности в тяжелой жидкости (П3 – 2 часа).
4. Методы и примеры расчета сил давления на плоские и криволинейные поверхности в тяжелой жидкости (П4 – 2 часа).
5. Примеры расчета сил давления на плоские и криволинейные поверхности в тяжелой жидкости, контрольная работа – КР-1, защиты РЗ-1 (П5 – 2 часа).
6. Вихревые и безвихревые движения жидких сред; защиты РЗ-2 (П6 – 2 часа).

7. Методы и задачи расчета простых трубопроводов в гидравлических системах энергетических объектов (П7 – 2 часа).
8. Методика расчета одномерных напорных течений, примеры расчета (П8 – 2 часа).
9. Контрольная работа – КР-2, защиты РЗ-3 (П9 – 2 часа).
10. Истечение из резервуара при переменном напоре (П10 – 2 часа).
11. Нестационарное движение воды в напорной деривации ГЭС с уравнительным резервуаром (П11 – 2 часа).
12. Волновые процессы в напорных водоводах, прямой и не прямой гидравлические удары; первофазный, предельный и обратный гидравлический удар (П12 – 4 часа);
13. Основные задачи при расчете трапецидальных каналов на равномерное движение воды: общие положения; графический метод определения нормальной и критической глубин; защита РЗ-4; тест ГМ-2 (П13 – 2 часа).
14. Формы свободной поверхности при резком изменении уклона дна (П14 – 2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ (ЛР)

6 семестр

1. Техника измерений гидродинамических величин (ЛР-1 – 2 часа)
2. Определение гидростатических давлений (ЛР-2 – 2 часа).
3. Исследование смены режимов течения (ЛР-3 – 1 час).
4. Определение степени турбулентности потока (ЛР-4 – 2 час).
5. Построение диаграммы уравнения Бернулли (ЛР-5 – 2 час).
6. Определение коэффициентов кинетической энергии и количества движения (ЛР-6 – 1 час).
7. Исследование гидравлического сопротивления по длине напорного трубопровода круглого сечения (ЛР-7 – 1 час).
8. Определение коэффициента местного сопротивления при внезапном осесимметричном расширении трубопровода (ЛР-8 – 1 час).
9. Экспериментальное исследование перехода бурного потока со свободной поверхностью в спокойное состояние (ЛР-9 – 2 часа).
10. Защита лабораторных работ (2 часа).

Описания лабораторных работ и бланки протоколов находятся на сайте <http://ggm.mpei.ru/stud.html>

3.5. РГР

Тип РГР: расчетное задание.

Тематика расчетных заданий (РЗ)

6 семестр

1. Расчет гидростатических давлений (РЗ-1).
2. Расчет сил гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности (РЗ-2).
3. Расчет гидродинамических характеристик одномерных напорных течений (РЗ-3).
4. Расчет нестационарных процессов в водоподводящих сооружениях ГЭС с напорной деривацией (РЗ-4).

3.6. Темы курсовых проектов или курсовых работ

Курсовой проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)												Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Знать:														
1. Теоретические основы гидродинамических процессов при движении жидких сред в каналах произвольной формы	ИД-3пк-4	+	+											тест «Аксиоматика и физико-математический аппарат Гидромеханики» (ГМ-1)
3. Особенности гидродинамических процессов в проточных частях оборудования и сооружений ГЭС	ИД-3пк-4							+			+	+	+	тест «Особенности гидродинамических процессов в проточных частях оборудования и сооружений ГЭС» (ГМ-2)
Уметь:														
1. Использовать методы гидравлических расчетов для решения профессиональных задач в области гидроэнергетики	ИД-3пк-4									+	+			контрольные работы «Силы давления на элементы конструкций произвольной формы» (КР1) и «Расчет одномерных течений», защиты расчетных заданий РЗ-1, РЗ-2, РЗ-3, РЗ-4
2. проводить экспериментальные исследования по определению гидродинамических параметров рабочих сред в каналах произвольной формы	ИД-3пк-4			+	+	+	+		+					защиты лабораторных работ ЛР 1-9
Всего часов на раздел дисциплины (в соответствии с п.3.1)		12	6	24	12	8	28	18	6	12	4	6	8	

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

6 семестр

– тестирование:

1. Тест «Аксиоматика и физико-математический аппарат Гидромеханики» (ГМ-1)
2. Тест «Особенности гидродинамических процессов в проточных частях оборудования и сооружений ГЭС» (ГМ-2);

– контрольные работы:

1. Контрольная работа «Силы давления на элементы конструкций произвольной формы» (КР1)
2. Контрольная работа «Расчет одномерных течений» (КР2);

– защита лабораторных работ ЛР-1 – ЛР-9,

– защита РГР: расчетных заданий РЗ-1, РЗ-2, РЗ-3, РЗ-4.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

6 семестр

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособ. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 430 с.
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика. –Л.: Энергоиздат, 2013. – 462 с.
3. Емцев Б.Т. Техническая гидромеханика: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1987.
4. Сборник задач по гидравлике. Учеб. пособие для машиностроительных вузов / Д.А. Бутаев, З.А. Калмыкова, Л.Г. Подвидз и др. Под ред. И.И. Куколевского, Л.Г. Подвидза. 6-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009 г.
5. Экспериментальное исследование перехода бурного потока со свободной поверхностью в спокойное состояние: учебное издание / А.В. Волков, А.И. Давыдов, И. А. Зюбин, А.В. Рыженков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. – 40 с.
6. Грибков А.М., Давыдов А.И., Пятигорская Е.И., Филатов С.В. Лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа». Учебное пособие. М.: Изд-во МЭИ, 2007. – 60 с.

7. Филатов С.В. «Расчет водоподводящих сооружений ГЭС». Методическое пособие по курсу «Гидроаэромеханика» для студентов, обучающихся по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». М.: МЭИ. 2001. 11 с.
8. Давыдов А.И. Расчет нестационарных процессов в водоподводящих сооружениях ГЭС с напорной деривацией: методическое пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 16 с.
9. А.В. Волков, А.И. Давыдов. Гидравлический удар и экстремальные условия его развития в турбинных водоводах ГЭС: учебно-методическое пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 20 с.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Госфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
<http://protect.gost.ru/>

Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины имеется учебная аудитория, снабженная мультимедийными средствами для презентации лекций. Для проведения лабораторных работ предусмотрено использование следующих учебных стендов лаборатории Гидроаэростатики:

- два стенда «Гидростатика» для выполнения лабораторной работы ЛР-2;
- два стенда «Режимы течений» для выполнения лабораторной работы ЛР-3;
- установка «степень турбулентности» для выполнения лабораторной работы ЛР-4;
- два стенда «Диаграмма напоров» для выполнения лабораторной работы ЛР-5;
- стенд «Гидравлическое сопротивление по длине», универсальный стенд ПМЖ-1 (на воде) и два универсальных стенда ПМЖ-2 (на воздухе) для выполнения лабораторной работы ЛР-7;

— два стенда «Внезапное расширение трубопровода», универсальный стенд ПМЖ-1 (на воде) и два универсальных стенда ПМЖ-2 (на воздухе) для выполнения лабораторной работы ЛР-8,

— три гидравлических лотка (шириной 25 см и длиной 5 м) для выполнения лабораторных работ ЛР-6, ЛР-9.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидромеханика

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине

КМ-1 Тест «Аксиоматика и физико-математический аппарат Гидромеханики» (ГМ-1).

КМ-2 Контрольная работа «Силы давления на элементы конструкций произвольной формы» (КР-1), защита расчетных заданий РЗ-1, РЗ-2.

КМ-3 Контрольная работа «Расчет одномерных течений» (КР-2), защита расчетного задания РЗ-3;

КМ-4 Тест «Особенности гидродинамических процессов в проточных частях оборудования и сооружений ГЭС» (ГМ-2), Защиты лабораторных работ ЛР 1–9, защита расчетного задания РЗ-4.

Трудоемкость дисциплины = 5 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
		Индекс КМ	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	13
1	Предмет и аксиоматика гидромеханики Физические свойства и модели жидких сред, их параметрическое описание		+			
2	Дифференциальные уравнения гидростатики и движения жидких сред. Гидродинамическое подобие и критерии подобия		+			
3	Гидростатика			+		+
4	Кинематика и условие сплошности. Явление турбулентности				+	+
5	Гидродинамика одномерных течений несжимаемой жидкости				+	+
6	Гидравлические сопротивления				+	+
7	Нестационарные процессы в водоподводящих сооружениях ГЭС с напорной деривацией					+
8	Равномерное установившееся движение воды в открытых руслах					+
9	Гидравлический прыжок и волны перемещения					+
10	Неравномерное движение воды в открытых руслах					+
11	Кривые свободной поверхности, формы свободной поверхности при резком изменении уклона дна					+
12	Водосливы					+
Вес КМ:			0,15	0,25	0,25	0,35