

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:42:59
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.06

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений		
Образовательная программа	26.03.03 Направление подготовки "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения" Профиль "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: зачет с оценкой 2 контрольная работа 2	
в том числе:			
аудиторные занятия	20		
самостоятельная работа	158		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	ип		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	158	158	158	158
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические сооружения. (приказ Минобрнауки России от 21.08.2020 г. № 1087)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.03 Направление подготовки "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"
Профиль "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Михайлова Татьяна Николаевна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков по гидростатике и гидродинамике, включая напорные и безнапорные потоки; умения самостоятельно их приобретать и применять для решения гидравлических задач
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информатика	
2.1.2	Математика	
2.1.3		
2.1.4	Физика	
2.1.5	Введение в профессию	
2.1.6	Химия	
2.1.7	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Гидрология и водные изыскания	
2.2.2	Изыскательская практика	
2.2.3	Воздействие опасных гидрологических явлений на гидротехнические сооружения	
2.2.4	Мониторинг и охрана водных объектов	
2.2.5	Подводно-технические работы	
2.2.6	Речные гидротехнические сооружения	
2.2.7	Гидроэкологическое обеспечение эксплуатации водных путей	
2.2.8	Путевые работы на внутренних водных путях	
2.2.9	Технология дноуглубительных работ	
2.2.10	Порты и портовые сооружения	
2.2.11	Строительные машины и оборудование	
2.2.12	Гидрогеология	
2.2.13	Техническая механика	
2.2.14	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.2.15	Общая электротехника и электроника	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук

ОПК-2.1: Решение задач профессиональной деятельности с применением математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

ОПК-2.2: Решение задач профессиональной деятельности на основе базовых физических законов

ОПК-2.3: Решение задач профессиональной деятельности на основе базовых химических законов

ОПК-2.4: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

ОПК-2.5: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

ОПК-2.6: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами

ОПК-2.7: Выбор расчетных зависимостей для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах

движения и равновесия жидкостей, экспериментальных исследованиях
ОПК-2.8: Выбор расчетных зависимостей для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах механического движения и взаимодействия материальных тел, механических систем
ОПК-2.9: Выбор методов расчета конструкций, их элементов (деталей) на прочность, жесткость, устойчивость, колебания при действии статических и динамических нагрузок, установление физикомеханических характеристик материалов
ОПК-2.10: Выбор методов определения внутренних усилий в элементах системы и перемещений ее отдельных точек, установление условий прочности, жесткости, устойчивости и колебаний системы, подбор сечений отдельных элементов конструкций, необходимых для надёжной работы сооружения и обеспечивающих минимальные затраты материалов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	ОПК-2.1: Решение задач профессиональной деятельности с применением математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления
3.1.2	ОПК-2.2: Решение задач профессиональной деятельности на основе базовых физических законов
3.1.3	ОПК-2.3: Решение задач профессиональной деятельности на основе базовых химических законов
3.1.4	ОПК-2.4: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
3.1.5	ОПК-2.5: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
3.1.6	ОПК-2.6: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
3.1.7	ОПК-2.7: Расчетные зависимости для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах движения и равновесия жидкостей, экспериментальных исследованиях
3.1.8	ОПК-2.8: Расчетные зависимости для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах механического движения и взаимодействия материальных тел, механических систем
3.1.9	ОПК-2.9: Методы расчета конструкций, их элементов (деталей) на прочность, жесткость, устойчивость, колебания при действии статических и динамических нагрузок, установление физико-механических характеристик материалов
3.1.10	ОПК-2.10: Методы определения внутренних усилий в элементах системы и перемещений ее отдельных точек, установление условий прочности, жесткости, устойчивости и колебаний системы, подбор сечений отдельных элементов конструкций, необходимых для надёжной работы сооружения и обеспечивающих минимальные затраты материалов
3.2	Уметь:
3.2.1	ОПК-2.1: Решать задачи профессиональной деятельности с применением математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления
3.2.2	ОПК-2.2: Решать задачи профессиональной деятельности на основе базовых физических законов
3.2.3	ОПК-2.3: Решать задачи профессиональной деятельности на основе базовых химических законов
3.2.4	ОПК-2.4: Определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
3.2.5	ОПК-2.5: Определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
3.2.6	ОПК-2.6: Решать инженерно-геометрические задачи графическими способами
3.2.7	ОПК-2.7: Выбирать расчетные зависимости для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах движения и равновесия жидкостей, экспериментальных исследованиях
3.2.8	ОПК-2.8: Выбирать расчетные зависимости для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах механического движения и взаимодействия материальных тел, механических систем
3.2.9	ОПК-2.9: Выбирать методы расчета конструкций, их элементов (деталей) на прочность, жесткость, устойчивость, колебания при действии статических и динамических нагрузок, установление физико-механических характеристик материалов
3.2.10	ОПК-2.10: Выбирать методы определения внутренних усилий в элементах системы и перемещений ее отдельных точек, установление условий прочности, жесткости, устойчивости и колебаний системы, подбор сечений отдельных элементов конструкций, необходимых для надёжной работы сооружения и обеспечивающих минимальные затраты материалов
3.3	Владеть:
3.3.1	ОПК-2.1: Решением задач профессиональной деятельности с применением математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления
3.3.2	ОПК-2.2: Решением задач профессиональной деятельности на основе базовых физических законов

3.3.3	ОПК-2.3: Решением задач профессиональной деятельности на основе базовых химических законов
3.3.4	ОПК-2.4: Определением характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
3.3.5	ОПК-2.5: Определением характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
3.3.6	ОПК-2.6: Решением инженерно-геометрических задач графическими способами
3.3.7	ОПК-2.7: Расчетными зависимостями для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах движения и равновесия жидкостей, экспериментальных исследованиях
3.3.8	ОПК-2.8: Расчетными зависимостями для решения задач профессиональной деятельности, основанных на законах механического движения и взаимодействия материальных тел, механических систем
3.3.9	ОПК-2.9: Методами расчета конструкций, их элементов (деталей) на прочность, жесткость, устойчивость, колебания при действии статических и динамических нагрузок, установление физико-механических характеристик материалов
3.3.10	ОПК-2.10: Методами определения внутренних усилий в элементах системы и перемещений ее отдельных точек, установление условий прочности, жесткости, устойчивости и колебаний системы, подбор сечений отдельных элементов конструкций, необходимых для надёжной работы сооружения и обеспечивающих минимальные затраты материалов

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Гидростатика				
Ср	Введение. Физические свойства жидкостей /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.12	0
Лек	Основные законы и уравнения статики жидкостей /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Пр	Основные законы и уравнения статики жидкостей /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.9 Л3.12	0
Ср	Основные законы и уравнения статики жидкостей /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Л3.9 Л3.12	0
Лек	Равнодействующая гидростатического давления /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Пр	Равнодействующая гидростатического давления /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.9 Л3.12	0
Ср	Равнодействующая гидростатического давления /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Л3.9 Л3.12	0
Раздел	Раздел 2. Напорное движение воды в трубопроводах				
Лек	Основные законы и уравнения динамики жидкостей /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Основные законы и уравнения динамики жидкостей /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.8	0
Ср	Основные законы и уравнения динамики жидкостей /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.9 Л3.12	0

Лек	Гидравлический расчёт трубопроводов /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Пр	Гидравлический расчёт трубопроводов /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.9 Л3.12	0
Ср	Гидравлический расчёт трубопроводов /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.9 Л3.12	0
Ср	Истечение из отверстий и насадков /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3	0
Ср	Гидравлический удар /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 3. Безнапорное равномерное движение воды				
Лек	Основы расчёта каналов /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Ср	Основы расчёта каналов /Ср/	2	12	Л1.2Л2.1Л3. 11	0
Раздел	Раздел 4. Неравномерное безнапорное движение воды в каналах и естественных руслах				
Лек	Неравномерное установившееся движение воды в каналах /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Пр	Неравномерное установившееся движение воды в каналах /Пр/	2	1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.10	0
Ср	Неравномерное установившееся движение воды в каналах /Ср/	2	14	Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.10	0
Лек	Методы построения кривых свободной поверхности в каналах и естественных руслах /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Пр	Методы построения кривых свободной поверхности в каналах и естественных руслах /Пр/	2	2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.7 Л3.10	0
Ср	Методы построения кривых свободной поверхности в каналах и естественных руслах /Ср/	2	14	Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.7 Л3.10	0
Раздел	Раздел 5. Гидравлика водосливов				
Лек	Гидравлический прыжок /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Ср	Гидравлический прыжок /Ср/	2	12	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.6	0
Лек	Водосливы /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Лаб	Водосливы /Лаб/	2	2	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.6	0
Ср	Водосливы /Ср/	2	12	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.6	0
Лек	Гашение энергии в нижних бьефах /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Ср	Гашение энергии в нижних бьефах /Ср/	2	12	Л1.2Л2.1Л3. 6	0
ИКР	Подготовка к лабораторным работам /ИКР/	2	2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Темы лекций

Раздел 1. Гидростатика

Введение. Физические свойства жидкостей

Основные свойства жидкости. Физические свойства жидкостей: плотность, объёмный вес, коэффициент температурного и объёмного расширения, модуль упругости, вязкость жидкости (кинематический и динамический коэффициенты вязкости), поверхностное натяжение, кавитация. Размерности этих величин в международной (СИ) системе. Силы, действующие в жидкостях: массовые, поверхностные.

Основные законы и уравнения статики жидкостей

Определение гидростатического давления (ГД), его свойства.

Система дифференциальных уравнений Эйлера для покоящейся жидкости. Основное уравнение гидростатики.

Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давления. Гидростатический и пьезометрический напоры, пьезометрическая плоскость. Закон Паскаля.

Приборы для измерения давления механические и жидкостные: пьезометры, U-образные ртутные манометры, вакуумметры, барометры.

Абсолютный и относительный покой жидкости. Поверхности равного давления.

Равнодействующая гидростатического давления

Эпюры ГД. Равнодействующая ГД и точка её приложения (центр давления). Графоаналитический способ определения силы ГД.

Давление жидкости на цилиндрические и другие поверхности. Тело давления. Графоаналитический и графический способы определения центра давления.

Условия плавания тел в жидкости. Закон Архимеда. Остойчивость. Водоизмещение. Метацентр.

Раздел 2. Напорное движение воды в трубопроводах

Основные законы и уравнения динамики жидкостей

Понятия об идеальной и реальной жидкостях. Гидродинамическое давление.

Классификация движений жидкости. Основные понятия кинематики жидкости.

Система дифференциальных уравнений Эйлера для движущейся жидкости. Уравнение неразрывности движения жидкости.

Система дифференциальных уравнений движения вязкой (реальной) жидкости (уравнения Навье-Стокса).

Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости и для потока реальной жидкости.

Геометрическая и энергетическая интерпретации уравнений Бернулли.

Распределение скоростей и касательных напряжений по живому сечению круглой трубы при ламинарном равномерном движении жидкости.

Потери напора, их классификация. Основные формулы для оценки сопротивлений по длине и местных сопротивлений.

Режимы движения жидкости, число Рейнольдса. Графики Никурадзе.

Гидравлический расчёт трубопроводов

Классификация трубопроводов. Типы задач гидравлического расчёта трубопроводов. Основные расчётные формулы для расчёта трубопроводов.

Особенности гидравлического расчёта коротких и длинных трубопроводов. Графоаналитические методы расчёта трубопроводов.

Гидравлический расчёт сифона.

Понятие о гидравлическом ударе. Формула Жуковского для прямого и непрямого гидроударов. Инженерные средства защиты гидросистем от гидроудара.

Истечение из отверстий и насадков

Классификация отверстий. Скорость и расход истечения в атмосферу и под уровень при постоянном напоре. Типы сжатия струи. Истечение жидкости из больших отверстий.

Классификация насадков. Скорость и расход при истечении жидкости через насадки.

Истечение жидкости при переменном напоре. Наполнение и опорожнение резервуаров.

Раздел 3. Безнапорное равномерное движение воды

Основы расчёта каналов

Гидравлические элементы сечения канала.

Основное уравнение равномерного движения (формула Шези).

Гидравлически наивыгоднейший поперечный профиль трапецеидального канала. Понятие гидравлически наивыгоднейшей формы поперечного сечения.

Основные типы задач, связанные с расчетом и проектированием каналов. Ограничение скорости движения воды при расчете каналов.

Расчет каналов, имеющих замкнутый и составной поперечный профиль.

Удельная энергия сечения, критическая глубина, нормальная глубина потока, критический уклон. Виды состояний потока.

Раздел 4. Неравномерное безнапорное движение воды в каналах и естественных руслах

Неравномерное установившееся движение воды в каналах

Виды дифференциального уравнения неравномерного движения воды.

Исследование форм кривой свободной поверхности при плавно изменяющемся течении в цилиндрических руслах в случае прямого, обратного уклона дна и при горизонтальном русле.

Методы построения кривых свободной поверхности в каналах и естественных руслах

Уравнение Бахметева для связи глубин в русле и модулей расхода. Гидравлический показатель русла, логарифмическая анаморфоза. Интегрирование дифференциального уравнения неравномерного движения воды в случае русел с прямым уклоном дна по методу Бахметева.

Методы расчёта и построения кривой свободной поверхности потока в естественном русле. Постулат инвариантности модуля сопротивления. Построение свободной поверхности по графическому способу Павловского.

Раздел 5. Гидравлика водосливов

Гидравлический прыжок

Определение и параметры гидравлического прыжка. Основное уравнение прыжка. Прыжковая функция, ее график и свойства.

Уравнение связи сопряженных глубин. Виды прыжков.

Водосливы

Определение и основные параметры водосливов. Классификация водосливов. Расчет водослива с тонкой стенкой, практического профиля, с широким порогом.

Гашение энергии в нижних бьефах

Расчет глубины в сжатом сечении при сходе струи с водослива. Типы сопряжения бьефов. Гашение энергии в нижнем бьефе, типы гасителей: водобойный колодец, водобойная стенка, комбинированный колодец, специальные гасители.

Темы лабораторных работ

- 1 Исследование уравнения Бернулли
- 2 Режимы движения жидкости
- 3 Изучение потерь напора по длине
- 4 Изучение коэффициентов местных сопротивлений
- 5 Исследование работы водослива с тонкой стенкой
- 6 Исследование работы водослива практического профиля
- 7 Исследование работы водослива с широким порогом

Темы практических занятий

- 1 Расчёт давления жидкости в точке
- 2 Расчёт силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности
- 3 Расчёт коротких и длинных трубопроводов
- 4 Расчёт каналов
- 5 Построение кривых свободной поверхности в каналах
- 6 Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тесты

Защита лабораторных работ
Защита контрольной работы
Зачёт с оценкой

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Примерные тесты, применяемые для оценки освоения компетенции ОПК-2:

Тест 1 Свойства жидкостей

1 Плотность жидкости:

- а) $\rho = M/W$
- б) $\rho = M \cdot g$
- в) $\rho = G/W$
- г) $\rho = W \cdot G$

2 Единица измерения удельного веса жидкости в системе СИ:

- а) кГс/с
- б) Па
- в) Н/м³
- г) кг/м³

3 Модуль упругости жидкости:

- а) $K_y = \Delta p \cdot W_0 / \Delta t$
- б) $K_y = W_0 \cdot \Delta t / \Delta W$
- в) $K_y = \Delta W / (W_0 \cdot \Delta p)$
- г) $K_y = \Delta W \cdot \Delta p / W_0$

4 Динамический коэффициент вязкости жидкости:

- а) $\mu = \tau \cdot du/dn$
- б) $\mu = \rho \cdot v \cdot du/dn$
- в) $\mu = \tau \cdot dn/du$
- г) $\mu = \tau \cdot \rho$

5 Единица измерения коэффициента объёмной упругости жидкости:

- а) м²/Н
- б) Па·м
- в) Н/м²
- г) кг/м²

6 Связь плотности и удельного веса:

- а) $\rho = \gamma \cdot v$
- б) $\gamma = \rho \cdot g$
- в) $\gamma = \mu \cdot \rho$
- г) $\rho = \gamma \cdot g$

7 Внесистемная единица измерения кинематического коэффициента вязкости:

- а) Ст
- б) Па·с
- в) Пз
- г) кГс/дм³

8 Коэффициент температурного расширения жидкости:

- а) $\beta_t = W_0 \cdot \Delta p \cdot \Delta t$
- б) $\beta_t = \Delta W / (W_0 \cdot \Delta t)$
- в) $\beta_t = \Delta t / (\Delta W \cdot \Delta p)$
- г) $\beta_t = \Delta W \cdot W_0 / \Delta t$

9 Связь кинематического и динамического коэффициентов вязкости:

- а) $\mu = v \cdot \rho$
- б) $v = \mu \cdot g$
- в) $\mu = v \cdot g$
- г) $v = \mu \cdot \rho$

10 Кавитация в жидкости:

- а) появление паровоздушных пузырьков при понижении температуры ниже точки кипения
- б) появление паровоздушных пузырьков при повышении давления выше атмосферного
- в) появление паровоздушных пузырьков при повышении температуры выше точки кипения
- г) появление паровоздушных пузырьков при понижении давления ниже атмосферного с последующим схлапыванием их при повышении давления

Тест 2 Гидростатика

1 Единицы измерения давления в системе СИ:

- а) кГс·м
- б) Н/м³
- в) Н/м²

г) Па·м²

2 Вакуумметрическое давление:

- а) p_0 - ратм
- б) $p_{изб}$ - ратм
- в) ратм - p
- г) p - p_0

3 Основное уравнение гидростатики:

- а) $p = \rho \cdot g \cdot h$
- б) $p = p_0 + \gamma \cdot h$
- в) $h = p / (\rho \cdot g)$
- г) $p = p_0 + h / (\rho \cdot g)$

4 Чему равно абсолютное давление, если избыточное давление равно 0,37 ат:

- а) 0,63 ат
- б) 1,37 ат
- в) 0,37 ат
- г) 1 ат

5 Форма поверхности равного давления во вращающемся сосуде:

- а) наклонная плоскость
- б) полусфера
- в) параболоид вращения
- г) гиперboloид вращения

6 Равнодействующая давления на плоские стенки:

- а) $P = \rho \cdot g \cdot h_c \cdot S$
- б) $P = \rho \cdot h_{изб} \cdot S$
- в) $P = \rho \cdot \gamma \cdot h$
- г) $P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h$

7 Форма эпюры избыточного давления на вертикальную стенку при $p_0 = \text{ратм}$:

- а) полукруг
- б) треугольник
- в) парабола
- г) прямоугольник

8 Фиктивное тело давления:

- а) жидкость находится ниже поверхности
- б) жидкость находится над поверхностью
- в) в любом случае
- г) невозможно

9 Метацентрический радиус:

- а) $r_m = J_c / (z_c \cdot S)$
- б) $r_m = p / (\rho \cdot g)$
- в) $r_m = J / W_v$
- г) $r_m = W / S$

10 Условие остойчивости плавающих тел:

- а) $h_m \geq 0.3$
- б) $h_m < 0$
- в) $h_m = 0$
- г) $h_m \leq \varepsilon$

Примерные вопросы к защите лабораторных работ, применяемые для оценки освоения компетенции ОПК-2:

Лабораторная работа № 1 Исследование уравнения Бернулли и построение диаграммы Бернулли (Раздел 2 Напорное движение воды в трубопроводах):

- 1) Записать уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и пояснить физический смысл слагаемых;
- 2) Определить средний гидравлический уклон в трубопроводе;
- 3) Начертить принципиальную схему лабораторной установки.

Лабораторная работа № 6 Исследование работы водослива с тонкой стенкой (Раздел 5 Гидравлика водосливов):

- 1) Записать условие работы водослива с тонкой стенкой;
- 2) Записать и дать расшифровку уравнения водослива с тонкой стенкой;
- 3) Перечислить коэффициенты, определяющие работу водосливов.

Примерные вопросы к защите контрольной работы, применяемые для оценки освоения компетенции ОПК-2:

- 1) Какие различают виды гидростатического давления;
- 2) Как определяется тело давления;
- 3) Привести классификацию потерь напора и основное уравнение для их вычисления;
- 4) Записать основное уравнение равномерного движения;
- 5) Как рассчитывается критическая глубина

Вопросы к зачёту с оценкой, применяемые для оценки освоения компетенции ОПК-2:

- 1) Гидростатическое давление, его свойства
- 2) Дифференциальные уравнения Эйлера для неподвижной жидкости
- 3) Основное уравнение гидростатики. Виды гидростатического давления. Эпюры давления
- 4) Равнодействующая сила гидростатического давления. Центр давления, эксцентриситет
- 5) Горизонтальная и вертикальная составляющие силы давления на криволинейные стенки. Тело давления
- 6) Виды движения жидкости
- 7) Основные понятия кинематики движения жидкости
- 8) Дифференциальные уравнения Эйлера для движущейся жидкости
- 9) Уравнение Бернулли, диаграмма Бернулли
- 10) Классификация потерь напора, основное уравнение для их вычисления
- 11) Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса
- 12) Области турбулентной зоны. Коэффициент гидравлического трения
- 13) Классификация трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов
- 14) Принцип расчета коротких трубопроводов
- 15) Принцип расчета длинных трубопроводов
- 16) Основное уравнение равномерного движения. Нормальная глубина потока
- 17) Основные типы каналов, типы задач, связанные с расчетом и проектированием каналов
- 18) Удельная энергия сечения. Критическая глубина. Критический уклон
- 19) Исследование форм кривой свободной поверхности при плавно изменяющемся течении в цилиндрических руслах в случае $i > 0$, обратного уклона дна и при горизонтальном русле
- 20) Уравнение Бахметева для связи глубин в русле и модулей расхода. Гидравлический показатель русла. Логарифмическая анаморфоза
- 21) Метод Бахметева для построения кривых свободной поверхности в цилиндрических руслах
- 22) Основное уравнение неравномерного движения в естественных руслах
- 23) Метод Павловского для построения кривых свободной поверхности в естественных руслах
- 24) Условия образования гидравлического прыжка. Определение основных параметров прыжка. Классификация гидравлических прыжков
- 25) Прыжковая функция в прямоугольном русле, её свойства
- 26) Уравнение связи сопряжённых глубин
- 27) Основные параметры водосливов. Классификация водосливов
- 28) Расчет водослива с тонкой стенкой
- 29) Расчет водослива практического профиля
- 30) Расчет водослива с широким порогом
- 31) Типы сопряжения бьефов
- 32) Расчет водобойного колодца
- 33) Расчёт водобойной стенки

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки контрольной работы по дисциплине:

Все разделы контрольной работы выполнены в полном объеме и в соответствии с заданием и полностью в полном объеме получены ответы на контрольные вопросы по данной тематике. Требования к оформлению и организации защиты контрольных работ приведены в соответствующих методических указаниях. При защите студенту задается два-три вопроса по темам контрольной работы. В случае ответа на все поставленные вопросы, контрольная работа считается защищенной.

Методика оценки зачёта с оценкой по дисциплине:

Зачёт с оценкой по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенции ОПК-2.

Зачёт с оценкой по дисциплине ставится по итогам ответа обучающегося на вопросы преподавателя.

Отметка «отлично» ставится, если раскрыты и точно употреблены основные понятия; сущность вопросов раскрыта полностью, выводы обоснованы и последовательны.

Отметка «хорошо» ставится, если частично раскрыты основные понятия; в целом материал излагается полно, по сути вопросов; выводы обоснованы и последовательны.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если раскрыта меньшая часть основных понятий; не достаточно точно употреблены основные категории и понятия;

не достаточно полны и не структурированы ответы на вопросы; возникли проблемы в обосновании выводов, аргументаций.

Отметка «неудовлетворительно» ставится в случае, если не раскрыто ни одно из основных понятий; не знает основные определения категорий и понятий дисциплины; допущены существенные неточности и ошибки при изложении материала.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1 Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Овсянников Михаил Константинович, Орлова Елена Геннадьевна, Емельянов Павел Сергеевич	Основы гидромеханики: учебник	Москва: ТРАНСЛИТ, 2006
Л1.2	Чугаев Роман Романович	Гидравлика: техническая механика жидкости	Москва: БАСТЕТ, 2013
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика	Москва: Лань, 2015
Л2.2	Кудинов Василий Александрович, Карташов Эдуард Михайлович	Гидравлика: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2006
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Герус Татьяна Ивановна	Построение кривых свободной поверхности в призматических руслах: метод. указ. для выполнения курсовой работы по дисц. "Гидравлика"	Новосибирск: НГАВТ, 2001
Л3.2	Герус Татьяна Ивановна, Салов Александр Николаевич, Ягодин Владимир Александрович	Методические указания к лабораторным работам при изучении курса механики жидкости и газа (технической гидромеханики и гидравлики) для студентов всех специальностей дневного и заочного обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2002
Л3.3	Салов Александр Николаевич	Гидравлика: метод. указ. и контр. задания по самостоятельной работе студентов (СРС) для студентов всех спец. судомех. фак. заоч. формы обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2006
Л3.4	Малыгин Владимир Николаевич, Салов Александр Николаевич	Гидравлический расчёт коротких трубопроводов: метод. указ. и контр. задания по СРС для студентов всех спец. и форм обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2002
Л3.5	Малыгин Владимир Николаевич, Салов Александр Николаевич	Гидростатика: метод. указ. и контрол. задания по самостоятельной работе студентов (СРС) (для студ. всех спец. и форм обучения)	Новосибирск: НГАВТ, 2005
Л3.6	Герус Татьяна Ивановна, Михайлова Татьяна Николаевна	Методические указания для выполнения контрольных заданий по дисциплине "Водосливы" для студентов гидротехнического факультета очной и заочной формы обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2007
Л3.7	Ботвинков Владимир Михайлович, Малыгин Владимир Николаевич, Жук Александр Юрьевич	Гидравлический расчёт двуручавного участка русла реки с запрудой в несудоходном рукаве: задание и метод. указ. к курсовой работе по дисц. "Гидравлика открытых потоков" для студентов гидротех. фак.	Новосибирск: НГАВТ, 2006
Л3.8	Салов Александр Николаевич	Гидравлика: метод. указ. к лаб. работам	Новосибирск: НГАВТ, 2008
Л3.9	Герус Татьяна Ивановна, Михайлова Татьяна Николаевна	Гидравлика: метод. указ. и контрол. задания для студентов фак. по спец. "Гидротехн. стр-во"	Новосибирск: НГАВТ, 2009

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.10	Михайлова Татьяна Николаевна, Герус Татьяна Ивановна, Ахматова Наталья Петровна	Гидравлика открытых потоков: метод. указ. по выполнению курсовой работы	Новосибирск: НГАВТ, 2010
ЛЗ.11	Пилипенко Татьяна Викторовна, Самшорина Алина Андреевна	Водные пути сообщения и гидрография. Равномерное движение в открытых руслах: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2021
ЛЗ.12	Калашников Арсений Александрович, Михайлова Татьяна Николаевна, Пилипенко Татьяна Викторовна	Механика жидкости и газа: учебно - методическое пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2021

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Лаборатория гидравлики - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: «Изучение параметров работы центробежных насосов»; «Закон сохранения энергии в жидкости»; «Механика жидкости»; «Динамическое равновесие жидкости»
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест. ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели