

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 06.07.2026 17:53:07
 Уникальный программный ключ:
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.24

Гидромеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений		
Образовательная программа	26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок" Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации" год начала подготовки 2025		
Квалификация	инженер-механик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачет с оценкой 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	6		
самостоятельная работа	64		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	ит		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"
Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Калашиников Арсений Александрович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- приобретение обучаемыми теоретических знаний и практических навыков по применению законов механики жидкости при решении инженерных вопросов.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.2	Теоретические основы электротехники	
2.1.3	Физика	
2.1.4	Математика	
2.1.5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	
2.1.6	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.7	Химия	
2.1.8	Техническая термодинамика и теплопередача	
2.1.9	Ознакомительная практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства	
2.2.2	Плавательная	
2.2.3	Судовые котельные и паропроизводящие установки	
2.2.4	Электрооборудование судов	
2.2.5	Судовые двигатели внутреннего сгорания	
2.2.6	Судовые турбомашины	
2.2.7	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха	
2.2.8	Технология технического обслуживания и ремонта судов	
2.2.9	Основы автоматики и теории управления техническими системами	
2.2.10	Судовые турбомашины	

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

ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-3.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Способы применения естественнонаучных и общинженерных знаний, аналитических методов в профессиональной деятельности
3.2	Уметь:
3.2.1	применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности
3.3	Владеть:

3.3.1	приемами естественнонаучных и общеинженерных знаний, аналитическими методами в профессиональной деятельности
-------	--

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Гидростатика				
Лек	Гидростатика /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Гидростатика /Лаб/	4	1	Л1.1Л2.1	0
Ср	Гидростатика /Ср/	4	32	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Раздел	Раздел 2. Гидродинамика				
Лек	Гидродинамика /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Гидродинамика /Лаб/	4	1	Л1.1Л2.1	0
Ср	Гидродинамика /Ср/	4	32	Л1.1Л2.1Л3.1	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	4	2	Л1.1Л2.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 Гидростатика

Историческое значение и роль гидравлики в естественно-научном развитии мира. Основные свойства капельных и газообразных жидкостей. Отличие этих жидкостей друг от друга. Основные определения для капельных жидкостей: плотность, объемный вес, коэффициенты температурного и объемного расширения, модуль упругости, вязкость жидкости (кинематический и динамический ко-эффициенты вязкости), модели невязкой и вязкой жидкостей, поверхностное натяжение, давление насыщенного пара. Размерность этих величин в технической (МКГСС) и международной (СИ) системах. Внесистемные единицы измерения вязкости (Стокс, градусы Энглера), ее зависимость от температуры.

Силы, действующие в жидкостях: объемные (массовые, гравитационные, инерционные), поверхностные (давления, трения). Понятие ГД. Скалярная величина гидростатического давления - напряжение сжатия. Действие гидростатического давления всегда по внутренней нормали к площадке действия и не зависит от ориентации последней в пространстве. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Интегральная форма дифференциальных уравнений Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Понятия абсолютного, избыточного давлений и вакуума. Плоскость сравнения. Гидростатический и пьезометрический напоры. Пьезометрическая плоскость. Закон Паскаля и его практическое применение.

Приборы механические и жидкостные (микропьезометры, пьезометры, U – образные ртутные манометры, вакуумметры, дифманометры, мановакуумметры, барометры). Единицы измерения давления: системные (МКГСС и СИ) и внесистемные (атмосфера, бар, метр столба жидкости).

Интегрирование дифференциального уравнения равновесия жидкости для случаев абсолютного покоя (когда жидкость и сосуд, в который она налита, находятся в покое относительно наблюдателя) и относительного покоя (когда жидкость находится в покое относительно сосуда, в который она налита, но движется вместе с ним относительно наблюдателя).

Интерес представляет случай прямолинейного движения сосуда с постоянным ускорением и случай вращения сосуда с жидкостью с постоянной угловой скоростью. Необходимо уметь определить давление в любой точке и находить поверхности равного давления.

Давление жидкости на плоские поверхности эпюры гидростатического давления и точка ее приложения (центр давления). Давление на цилиндрические поверхности. Тело давления. Графоаналитический и графический способы определения центра давления.

Равновесие твердого тела в жидкости. Подводное и надводное плавание. Закон Архимеда. Водоизмещение. Метацентр. Метацентрическая высота. Метацентрический радиус. Остойчивость.

Раздел 2 Гидродинамика

Функциональные зависимости скорости и давления движущейся жидкости от координат пространства и времени для режимов: установившегося и неустановившегося равномерного и неравномерного, напорного и безнапорного, плавно изменяющегося. Струйчатая модель потока жидкости. Понятия: линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Основные характеристики потока жидкости: живое сечение, расход, средняя скорость, смоченный периметр, гидравлический радиус и неразрывность движения (уравнение постоянства расхода).

Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Дифференциальные уравнения гидродинамики Эйлера. Уравнение неразрывности. Принцип Даламбера.

Уравнение неразрывности движения жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.

Геометрическая и энергетическая интерпретации уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной (вязкой) жидкости. Уравнение Бернулли для плавно изменяющегося потока жидкости. Коэффициенты Буссинеска и Кориолиса.

Анализ размерностей. Пи-теорема. Ламинарность и турбулентность и ее основные статические характеристики.

Одномерные потоки жидкостей и газов.

Классификация трубопроводов. Пьезометрическая и напорная линии. Пьезометрический и гидравлический уклоны. Зоны сопротивления, формула Дарси, графики Никурадзе, Мулина. Местные сопротивления, формулы Вейсбаха, Борда.

Понятие о гидравлическом ударе. Инженерные средства защиты гидросистем от гидроудара.

Классификация отверстий. Понятие тонкой стенки. Скорость и расход истечения. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. Свободное истечение (в атмосферу) и истечение под уровень. Перетекание жидкости. Наполнение и опорожнение резервуаров. Истечение жидкости через насадки (цилиндрический, конически сходящийся, конически расходящийся, коноидальный). Истечение жидкости из больших отверстий.

Условные обозначения элементов ГП. Гидравлический расчет сети ГП. Выбор гидродвигателя и гидронасоса. КПД гидропривода.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

контрольная работа
зачет с оценкой

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Лабораторная работа Измерение гидростатического давления (Раздел 1 Гидростатика):

- 1) Записать и расшифровать основное уравнение гидростатики;
- 2) Дать определение видам давления;
- 3) Объяснить принцип действия вакуумметра.

Лабораторная работа Исследование уравнения Бернулли и построение диаграммы Бернулли (Раздел 2 Гидродинамика):

- 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.

Примерные вопросы к зачету с оценкой и контрольной работе:

1. Физические свойства жидкости.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
4. Интегрирование дифференциальных уравнений равновесия жидкостей.
5. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление. Приборы для измерения гидростатического давления.
6. Пьезометрическая высота, вакуум.
7. Потенциальная энергия жидкости. Потенциальный напор.
8. Относительный покой жидкости. Поверхности равного давления.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет с оценкой по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты практических и лабораторных работ.

Зачет с оценкой по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра.

Оценка 5 (отлично) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех лабораторных и практических работ на 90-100 баллов.

Оценка 4 (хорошо) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех лабораторных и практических работ на 70-89 баллов.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех лабораторных и практических на 50-69 баллов.

Во всех остальных случаях ставится оценка 2 (неудовлетворительно).

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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: учебник для вузов	Москва: КолосС, 2004

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	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
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана		
Э2	Научно-техническая библиотека «СГУВТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана		

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

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)
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.
Лаборатория противопожарного водоснабжения - 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»