

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 05.06.2026 13:16:42
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
государственный университет водного транспорта"

Б1.О.24

Гидромеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Специальных технических дисциплин (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.06.03-СЭА-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК Профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации		
	год начала подготовки 2026		
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		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	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

Гидромеханика

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 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., доцент, Калекин Владимир Вячеславович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Калекин Владимир Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

сформировать у обучающихся компетенции, необходимые для понимания физических процессов, связанных с равновесием и движением жидкостей и газов в судовых системах, а также для грамотного применения теоретических знаний при эксплуатации, обслуживании и ремонте судовых энергетических установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Техническая термодинамика и теплопередача	
2.1.2	Ознакомительная практика	
2.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	
2.1.5	Теоретические основы электротехники	
2.1.6	Общая электротехника и электроника	
2.1.7	Математика	
2.1.8	Физика	
2.1.9	Химия	
2.1.10	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.11	Сопротивление материалов	
2.1.12	Теоретическая механика	
2.1.13	Теория механизмов и машин	
2.1.14	Общий курс беспилотных транспортных систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Судовые двигатели внутреннего сгорания	
2.2.2	Судовые турбомашины	
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.5	Технология технического обслуживания и ремонта судов	
2.2.6	Основы автоматики и теории управления техническими системами	

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Раздел 1. Основы гидромеханики и физические свойства жидкостей				
1.1	Лек	Тема 1. Предмет и задачи гидромеханики. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.2	Лек	Тема 2. Основные физические свойства жидкостей и газов. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.3	Пр	Тема 3. Классификация сил, действующих в жидкости. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

1.4	Тема 4. Уравнения равновесия Эйлера. /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.5	Тема 5. Гидростатическое давление и его свойства. /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 2. Раздел 2. Кинематика и динамика жидкости				
2.1	Тема 1. Виды движения жидкости. /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.2	Тема 2. Основные понятия кинематики жидкости. /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.3	Тема 3. Уравнение Бернулли. /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.4	Тема 4. Потери напора в трубопроводах. /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.5	Тема 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 3. Раздел 3. Гидравлический расчёт и применение в судовых установках				
3.1	Тема 1. Расчёт простых напорных и безнапорных трубопроводов. /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.2	Тема 2. Сифонные трубопроводы. /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.3	Тема 3. Сложные трубопроводы. /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.4	Тема 4. Гидравлические машины (насосы). /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.5	Тема 5. Применение гидромеханики в судовых энергетических установках. /Ср/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.6	Зачет с оценкой /ИКР/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основы гидромеханики и физические свойства жидкостей

Тема 1. Предмет и задачи гидромеханики.

Определение гидромеханики как раздела механики, изучающего движение и равновесие жидкостей.

Связь с гидравликой и её применение в судостроении и эксплуатации энергетических установок.

Цели и задачи дисциплины в контексте подготовки специалистов по эксплуатации судовых энергетических установок.

Тема 2. Основные физические свойства жидкостей и газов.

Плотность, вязкость, сжимаемость, поверхностное натяжение.

Реальные и идеальные жидкости. Модели жидкостей в гидромеханике.

Тема 3. Классификация сил, действующих в жидкости.

Массовые (объёмные) силы (сила тяжести, силы инерции).

Поверхностные силы (давление, силы трения).

Теоремы о напряжениях поверхностных сил.

Тема 4. Уравнения равновесия Эйлера.

Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.

Интегрирование уравнений для случаев абсолютного и относительного покоя.

Тема 5. Гидростатическое давление и его свойства.
Закон Паскаля и его применение.
Распределение давления в покоящейся жидкости.
Эпюры гидростатического давления. Сила давления на плоские и криволинейные поверхности.

Раздел 2. Кинематика и динамика жидкости

Тема 1. Виды движения жидкости.
Установившееся и неустановившееся движение.
Ламинарное и турбулентное течения. Критическое число Рейнольдса.

Тема 2. Основные понятия кинематики жидкости.
Линия тока, траектория частицы, трубка тока.
Расход жидкости, уравнение неразрывности.

Тема 3. Уравнение Бернулли.
Вывод уравнения для струйки и потока.
Анализ уравнения, его практическое применение.

Тема 4. Потери напора в трубопроводах.
Потери по длине и местные сопротивления.
Сопротивление в коленах, клапанах, внезапных сужениях и расширениях.

Тема 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
Формулы для расчёта расхода при постоянном и переменном напорах.
Коэффициенты расхода, их определение экспериментально и теоретически.

Раздел 3. Гидравлический расчёт и применение в судовых установках

Тема 1. Расчёт простых напорных и безнапорных трубопроводов.
Формулы для определения расхода, потерь напора.
Условия применения методов расчёта.

Тема 2. Сифонные трубопроводы.
Принцип работы, ограничения по длине и высоте подъёма.
Расчёт параметров сифонного трубопровода.

Тема 3. Сложные трубопроводы.
Последовательное, параллельное соединение трубопроводов.
Разветвлённые и замкнутые системы с насосной подачей.

Тема 4. Гидравлические машины (насосы).
Типы насосов, их характеристики.
Совмещение напорных характеристик насоса и трубопровода.
Способы регулирования расхода.

Тема 5. Применение гидромеханики в судовых энергетических установках.
Анализ течения жидкостей в элементах судовых энергетических установок (турбинах, теплообменниках, системах охлаждения).
Методы экспериментального определения гидравлических параметров трубопроводов и гидродинамических характеристик тел.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет с оценкой

6.2. Темы письменных работ

1. Физические свойства жидкостей и газов: плотность, вязкость, сжимаемость, поверхностное натяжение — влияние на работу судовых гидравлических систем.
2. Закон Паскаля и его применение в судовых гидравлических устройствах: примеры и расчёты.
3. Гидростатическое давление: свойства, распределение в покоящейся жидкости, построение эпюр давления.
4. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности: методы расчёта и практическое значение для судовых конструкций.
5. Закон Архимеда и плавание тел: расчёт плавучести и остойчивости судовых элементов.
6. Режимы течения жидкости (ламинарный и турбулентный): критерии определения (число Рейнольдса), влияние на эффективность судовых систем.
7. Уравнение Бернулли: вывод, физический смысл, применение для анализа работы судовых трубопроводов и насосов.

8. Потери напора в судовых трубопроводах: причины возникновения, расчёт потерь по длине и в местных сопротивлениях.
9. Истечение жидкости через отверстия и насадки: формулы расчёта расхода при постоянном и переменном напорах, практическое применение на судах.
10. Гидравлический расчёт простого напорного трубопровода: методика, примеры расчёта для судовых систем охлаждения и смазки.
11. Особенности работы сифонных трубопроводов на судах: принцип действия, ограничения, расчёт параметров.
12. Сложные трубопроводы на судне: последовательное и параллельное соединение, расчёт разветвлённых и замкнутых систем с насосной подачей.
13. Кавитация в судовых насосах и гидромашинах: причины возникновения, последствия, методы предотвращения.
14. Гидравлический удар в судовых системах: механизм возникновения, расчёт ударного давления, меры защиты трубопроводов и оборудования.
15. Применение теории подобия и моделирования в гидромеханике: критерии подобия (Рейнольдса, Фруда, Эйлера), использование при проектировании судовых гидравлических систем.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Предмет и задачи гидромеханики. Связь гидромеханики с гидравликой и её значение для эксплуатации судовых энергетических установок.
2. Физические свойства жидкостей: плотность, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение.
3. Вязкость жидкости: динамический и кинематический коэффициенты вязкости, их взаимосвязь и практическое значение.
4. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные силы. Нормальные и касательные напряжения.
5. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля и его применение в судовых гидравлических системах.
6. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости.
7. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Центр давления и методы его определения.
8. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Методы расчёта и практическое значение для судовых конструкций.
9. Закон Архимеда и плавание тел. Расчёт плавучести и остойчивости судовых элементов.
10. Методы описания движения жидкости: подход Лагранжа и подход Эйлера.
11. Основные характеристики потока: поле скоростей и ускорений, линия тока, трубка тока, струя.
12. Расход и скорость движения жидкости. Живое сечение потока, гидравлический радиус и эквивалентный диаметр.
13. Уравнение неразрывности для идеальной и реальной жидкости в интегральной и дифференциальной формах.
14. Режимы течения жидкости: ламинарный и турбулентный. Критическое число Рейнольдса и его определение.
15. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости: вывод, геометрическая и энергетическая интерпретации.
16. Уравнение Бернулли для реальной (вязкой) жидкости. Потери напора и их учёт в уравнении.
17. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера).
18. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье-Стокса).
19. Гидравлические сопротивления: физическая природа и классификация. Потери напора по длине и местные сопротивления.
20. Формула Дарси-Вейсбаха для расчёта потерь напора по длине трубопровода. Коэффициент гидравлического трения.
21. Местные гидравлические сопротивления: виды, коэффициенты местных сопротивлений, формула Борда-Карно.
22. Истечение жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода.
23. Истечение жидкости через насадки: типы насадков (цилиндрические, конические сходящиеся и расходящиеся), их особенности и применение на судах.
24. Гидравлический расчёт простых напорных трубопроводов. Методика расчёта для судовых систем охлаждения и смазки.
25. Особенности работы сифонных трубопроводов на судах: принцип действия, ограничения, расчёт параметров.
26. Сложные трубопроводы: последовательное и параллельное соединение, расчёт разветвлённых и замкнутых систем с насосной подачей.
27. Кавитация в судовых насосах и гидромашинах: причины возникновения, последствия для оборудования, методы предотвращения.
28. Гидравлический удар в судовых системах: механизм возникновения, формула Жуковского для расчёта ударного давления, меры защиты трубопроводов и оборудования.
29. Теория подобия и моделирования в гидромеханике: критерии подобия (Рейнольдса, Фруда, Эйлера), их физический смысл и применение при проектировании судовых гидравлических систем.
30. Применение гидромеханики в эксплуатации судовых энергетических установок: анализ течения жидкостей в турбинах, теплообменниках, системах охлаждения и смазки; методы экспериментального определения гидравлических параметров.

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Оценка за зачет выставляется на основе комплексной оценки ответов студента на два вопроса билета. Учитываются глубина знаний, логичность изложения, умение применять теорию на практике и исправлять допущенные ошибки.

Оценка «отлично» (5)

Студент полностью и глубоко раскрыл содержание обоих вопросов.

Демонстрирует свободное владение профессиональной терминологией, корректно использует понятия.

Излагает материал логично, последовательно и структурированно (введение → основная часть → заключение/выводы).

Приводит конкретные примеры из практики эксплуатации судовых вспомогательных механизмов и систем.

Показывает понимание взаимосвязей между различными системами и механизмами судна.

Грамотно отвечает на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя без затруднений.

В ответах нет существенных ошибок; возможные незначительные неточности самостоятельно замечает и исправляет.

Оценка «хорошо» (4)

Студент раскрыл содержание обоих вопросов, но в одном из них есть небольшие пробелы или недостаточно глубокая проработка отдельных аспектов.

Владеет терминологией, но допускает единичные неточности в формулировках (исправляет их после уточнения преподавателя).

Изложение в целом логично, но возможны небольшие нарушения последовательности или структуры в одном из ответов.

Приводит примеры из практики, но они могут быть недостаточно развёрнутыми.

Уверенно отвечает на большинство дополнительных вопросов; на отдельные вопросы может давать не вполне полные ответы, но дорабатывает их после наводящих вопросов.

Допускает 1–2 несущественные ошибки, которые способен исправить самостоятельно или с минимальной помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (3)

Студент частично раскрыл содержание обоих вопросов либо полностью раскрыл один вопрос, а по второму показал базовые, но фрагментарные знания.

Использует терминологию, но допускает ошибки в определениях и понятиях; не всегда понимает смысл специальных терминов.

Изложение недостаточно структурировано, возможны нарушения логики и последовательности изложения.

Примеры из практики либо отсутствуют, либо приведены некорректно или не по существу вопроса.

На дополнительные вопросы отвечает с затруднениями, часто требуется помощь преподавателя (наводящие вопросы, подсказки).

Допускает несколько существенных ошибок, но при целенаправленной помощи преподавателя может частично их исправить.

По одному из вопросов может демонстрировать знание только основного материала без деталей и нюансов.

Оценка «неудовлетворительно» (2)

Студент не раскрыл содержание хотя бы одного вопроса либо по обоим вопросам показал крайне поверхностные и фрагментарные знания.

Путается в базовой терминологии, искажает смысл ключевых понятий и определений.

Изложение бессвязное, хаотичное, отсутствует чёткая структура ответа.

Не приводит примеров из практики либо примеры не соответствуют теме и демонстрируют непонимание сути вопроса.

На дополнительные и уточняющие вопросы не может дать корректного ответа даже с помощью преподавателя.

Допускает множество существенных ошибок в теоретических положениях и практических аспектах эксплуатации механизмов.

Проявляет непонимание взаимосвязей между системами и механизмами, не может применить теорию к типовым ситуациям на судне.

Возможно отказ от ответа на один или оба вопроса после получения билета.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Войткунский Я. И., Фаддеев Ю. И., Федяевский К. К.	Гидромеханика: учебник	Л.: Судостроение, 1982
Л1.2	Фонарев А. Л.	Гидромеханика: учебник	М.: Колос, 1996
Л1.3	Шашин В. М.	Гидромеханика: Учебник	М.: Высш. шк., 1990

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Войткуновский Я. И.	Справочник по теории корабля: В трех томах. Т.1. Гидромеханика. Сопротивление движению судов. Судовые движители	Л.: Судостроение, 1985
Л2.2	Анфимов В. Н., Сиротина Г. Н., Чижов А. М.	Устройство и гидромеханика судна: учебник	Л.: Судостроение, 1974

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
7.3.1.1	Операционная система Windows
7.3.1.2	Пакет программ MicrosoftOffice
7.3.1.3	Mathcad
7.3.1.4	MatLab
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Перечень: - основного оборудования: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт, экран проекционный.- 1 шт., ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт. - учебные наглядные пособия: Настенные плакаты: «Область применения гидравлических средств автоматизации», «Потери давления на местных сопротивлениях», «Объемный расход. Уравнения неразрывности», «Режим течения жидкости», «Средства изменения давления», «Структура гидропривода», «Потери давления по длине трубопровода», «Индикаторная диаграмма четырехтактного СДВС», «Активная турбина», «Электрический брашпиль», «Технологический процесс капитального ремонта распределительного вала 3Дб». Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: «Гидронасос шестерённый нерегулируемый с внешним зацеплением», «Установка для опрессовки топливных форсунок», макет для изучения топливной аппаратуры судового дизеля; макет для изучения кривошипно-шатунного механизма судового дизельного двигателя 4Ч 10,5/11; макет для изучения конструкции цилиндропоршневой группы судового дизельного двигателя; макет для изучения конструкции газораспределительного механизма судового дизельного двигателя; макет для изучения турбокомпрессора судового дизельного двигателя 6ЧН18/22; макет корпуса эжектора; коленчатый вал СДВС 6ЧН18/22.