

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 20:05:19
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.08

Экспериментальная гидромеханика судна рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Теории корабля, судостроения и технологии материалов			
Образовательная программа	26.04.02	Направление подготовки	"Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"	и
		Направленность	"Кораблестроение"	
		год начала подготовки	2025	
Квалификация	Магистр			
Форма обучения	очная			
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ			
Часов по учебному плану	144		Виды контроля на курсах:	
в том числе:			зачет с оценкой 2	
аудиторные занятия	48			
самостоятельная работа	90			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Иная контактная работа	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1042)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.04.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Направленность "Кораблестроение"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Девяткин А.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Олег Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	-обобщить знания, полученные при изучении краткого курса Теории корабля;
1.2	-дать представление студентам о земном происхождении используемых ими научных расчетных методик;
1.3	-подготовить будущих выпускников к исполнению ими обычных функций, требуемых от инженера-кораблестроителя на судостроительном предприятии.
1.4	Задачи, решаемые при освоении дисциплины ЭГС.
1.5	-овладение навыками работы с графиками, таблицами, построения диаграмм, номограмм и аппроксимации графиков, необходимыми для грамотного представления информации в технической документации.
1.6	-ознакомление с документами, нормирующими проведение штатных испытаний судов при сдаче их после постройки или капитального ремонта, поскольку подобная задача ни одной дисциплиной в академии не предусмотрена.
1.7	-расширение представления будущих инженеров-кораблестроителей о сферах применения их знаний в народном хозяйстве страны.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математические методы и модели
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы и алгоритмы оптимизации
2.2.2	Основы инженерного творчества
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Научно-исследовательская работа

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

ОПК-2: Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно обоснованного метода оценки характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в сфере проектирования и постройки средств океанотехники

ОПК-2.1: Использует методы физического моделирования для описания объекта исследования

ОПК-2.2: Анализирует граничные условия при решении задач методами физического моделирования

ОПК-2.3: Принимает решения в сфере проектирования и постройки средств океанотехники на основе результатов физического моделирования объектов исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Цели и задачи экспериментального исследования
3.1.2	Основы построения физических моделей процессов
3.1.3	Основы теории подобия
3.2	Уметь:
3.2.1	Составлять планы и перечень необходимого оборудования при проведении экспериментального исследования
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками проведения экспериментального исследования

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Роль эксперимента в познавательном процессе.				

Лек	Введение /Лек/	2	1	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Лек	Виды эксперимента /Лек/	2	1	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Ср	Виды эксперимента /Ср/	2	8	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Раздел	Раздел 2. Модельный эксперимент.				
Лек	Экспериментальные базы и средства эксперимента /Лек/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Пр	Экспериментальные базы и средства эксперимента /Пр/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Ср	Экспериментальные базы и средства эксперимента /Ср/	2	8	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Лек	Планирование модельного эксперимента /Лек/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Пр	Планирование модельного эксперимента /Пр/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Ср	Планирование модельного эксперимента /Ср/	2	6	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Лек	Буксировочные испытания на глубокой и мелкой воде /Лек/	2	3	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	0
Лаб	Буксировочные испытания на глубокой и мелкой воде /Лаб/	2	4	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	0
Ср	Буксировочные испытания на глубокой и мелкой воде /Ср/	2	8	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1	0
Лек	Испытания моделей движителей /Лек/	2	3	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э2	0
Лаб	Испытания моделей движителей /Лаб/	2	4	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Ср	Испытания моделей движителей /Ср/	2	8	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э2	0
Лек	Способы представления результатов экспериментального исследования /Лек/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Пр	Способы представления результатов экспериментального исследования /Пр/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Ср	Способы представления результатов экспериментального исследования /Ср/	2	8	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Раздел	Раздел 3. Применение CFD – методов в судовой гидродинамике				
Лек	Применение CFD – методов в судовой гидродинамике /Лек/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Ср	Применение CFD – методов в судовой гидродинамике /Ср/	2	8	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Лек	Моделирование сопротивления воды движению судов и составов /Лек/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Лаб	Моделирование сопротивления воды движению судов и составов /Лаб/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Пр	Моделирование сопротивления воды движению судов и составов /Пр/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Ср	Моделирование сопротивления воды движению судов и составов /Ср/	2	10	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Лек	Моделирование работы судовых движителей /Лек/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Лаб	Моделирование работы судовых движителей /Лаб/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0
Пр	Моделирование работы судовых движителей /Пр/	2	2	Л1.1ЛЗ.1 ЛЗ.2	0

Ср	Моделирование работы судовых движителей /Ср/	2	10	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Раздел	Раздел 4. Эксперименты с натурными объектами				
Лек	Натурные испытания. Научное и практическое значение натурных испытаний /Лек/	2	2	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Ср	Натурные испытания. Научное и практическое значение натурных испытаний /Ср/	2	8	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Лек	Верификация результатов исследований в судовой гидродинамике, полученных CFD – методами по данным натурных испытаний /Лек/	2	2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0
Пр	Верификация результатов исследований в судовой гидродинамике, полученных CFD – методами по данным натурных испытаний /Пр/	2	2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1	0
Ср	Верификация результатов исследований в судовой гидродинамике, полученных CFD – методами по данным натурных испытаний /Ср/	2	8	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
ИКР	Модельный эксперимент /ИКР/	2	6	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 Роль эксперимента в познавательном процессе.

Тема 1.1 Введение

Значение экспериментальных исследований в судовой гидродинамике. Цели и задачи испытаний мореходных качеств судов. Научные и эксплуатационные испытания.

Тема 1.2 Виды экспериментов

Мысленный, модельный, численный и натурный эксперименты.

Тема 1.3 Экспериментальные базы и средства эксперимента.

Экспериментальные базы. Устройство опытовых бассейнов, аэродинамических и кавитационных труб, гидротокков, аналоговых установок. Основное оборудование прямых, циркуляционных и маневренных бассейнов. Средства измерения кинематических и динамических параметров, приборы и устройства для сбора и регистрации материалов экспериментов.

Раздел 2 Модельный эксперимент

Тема 2.1 Основы моделирования. Виды и приемы моделирования в судовой гидродинамике.

Вербальные, графические, математические, физические и аналоговые модели. Цели, задачи и приемы моделирования.

Моделирование в судовой гидродинамике. Виды модельных испытаний. Техника моделирования. Средства и способы проведения модельных испытаний, требования к условиям проведения и качеству измерений.

Тема 2.2 Организация и планирование модельного эксперимента.

Оптимизация программ испытаний, научное прогнозирование результатов исследований. Метод размерностей и питеорема, как база для планирования модельного эксперимента, положенного в основу построения научной методики.

Выбор масштаба моделей, масштабный эффект.

Тема 2.3 Буксировочные испытания на глубокой и мелкой воде.

Элементы теории подобия в гидромеханике вязкой жидкости. Критерии подобия установившихся потоков. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие при моделировании навигационных качеств судов и составов. Методики пересчета результатов модельных испытаний на натурные объекты

Тема 2.4 Испытания моделей движителей.

Требования к масштабу моделей движителей. Испытания нетрадиционных типов движителей.

Тема 2.5 Способы представления результатов экспериментального исследования.

Табличный, графический и аналитический способы. Практические приемы представления, осреднения и обработки результатов измерений. Анализ и оценка погрешности измерений.

Раздел 3. Эксперименты с натурными объектами

Тема 3.1 Натурные испытания. Научное и практическое значение натурных испытаний

Полигоны для натурных испытаний судов и составов. Устройство и оборудование. Требования к параметрам полигонов.

Мерные мили. Виды натурных испытаний. Объекты испытаний, подготовка и проведение натурального экспериментального исследования. Научное и практическое значение натурных испытаний.

Сдаточные и эксплуатационные испытания судов и составов. Технические нормы и правила. Требования к условиям проведения, программам испытаний, сбору, обработке и представлению информации.

Тема 3.2 Инженерные методики судовой гидродинамики, разработанные на базе экспериментальных исследований, типичные примеры.

Рассмотрение отдельных исследований в областях статичности, ходкости и управляемости судов. Экспериментальные исследования и роль наблюдений при изучении мореходности судов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств	
Написание контрольной работы Получение дифференцированного зачета	
6.2. Темы письменных работ	
Тема 1. Используя программу FreeShip смоделировать корпус судна с заданными размерениями и рассчитать характеристики водомета. Тема 2. Построить твердотельную модель водомета по результатам расчета.	
6.3. Контрольные вопросы и задания	
Изобразите схему устройства опытовых бассейнов. Изобразите схему устройства аэродинамических труб. Изобразите схему устройства гидролотков. Изобразите схему устройства циркуляционных бассейнов. Как устроен динамометр для измерения силы? Как устроен динамометр для измерения момента? Методика проведение испытаний моделей составов с целью определения коэффициента счала. Как производится определение корпусных и гидродинамических сил по испытаниям моделей в прямом и циркуляционном бассейнах? Как выбрать минимальный масштаб модели различных движителей?	
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	
Контрольная работа и зачет "неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов. "удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров. Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов. "хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач.. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов. "отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1 Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гордеев Олег Иванович	Основы научных исследований. Эксперимент в гидродинамике судна: учеб. пособие для студентов кораблестроит. и судовод. спец.	Новосибирск: НГАВТ, 2009
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Девяткин Андрей Анатольевич	Экспериментальная гидромеханика судна: методические указания по выполнению лабораторных работ	Новосибирск: СГУВТ, 2020
Л3.2	Готман А. Ш., Девяткин А. А., Титов М. А., Готман А. Ш.	Расчёты водомётных движителей: учебное пособие для магистров и аспирантов	Новосибирск: СГУВТ, 2020
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Знакомство с программой FreeShip.		
Э2	Ваш центр продуктов Solid Works. Ответы, обучение, взаимодействие.		

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).
Лаборатория теории корабля и судовых устройств - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Модели судов, 9 шт., Модель якорного устройства, 2 шт; Узлы набора корпуса, 12шт.; ПК - 7 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).