

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

УТВЕРЖДАЮ



А.В. Иванов

*Подписано в АСУ
"Учебный процесс"*

(Ф.И.О.)

27 июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование образовательной программы	Судостроение, судоремонт и организация судостроительного производства
Наименование дисциплины	Б.1.О.Д25 Гидромеханика
Факультет	Кораблестроения, гидротехники и защиты окружающей среды
Кафедра	Кафедра гидродинамики, теории корабля и экологической безопасности суд
Направление подготовки	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Профиль	производства

Распределение часов по семестрам (курсам)

Вид занятий	Очная форма обучения, часы*											Заочная форма обучения, часы*										Общая трудо- емкость, з.е.
	№ семестра											№ курса										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ	1	2	3	4	5	6	7	Σ		
лекции			17	17								34		6							6	
практические занятия			17	17								34		6							6	
лабораторные занятия			17	17								34		6							6	
контактная самостоятельная работа																						
экзамен				36								36		9							9	
самостоятельная работа			21	21								42		153							153	
всего			72	108								180		180							180	5

* - здесь и далее указываются академические часы

Распределение форм контроля по семестрам (курсам)

Форма контроля	Очная форма обучения											Заочная форма обучения						
	№ семестра											№ курса						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7
экзамен				эк									эк					
зачет с оценкой																		
зачет			зач															
курсовая работа (проект)																		

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: ФГОС 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры от 14.08.2020 № 1021

Разработчик(и) программы Е.А. Лукина
(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № №7 от 15 июня 2022 г.

Заведующий кафедрой
(должность)


(Подписано в АСУ "Учебный процесс")

/ С.А. Ермаков /
(Ф.И.О.)

15 июня 2022 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д25	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	5

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	Компетенция	Индикатор достижения компетенции		
		Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-4.Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-4.3.1 основные законы гидростатики и гидравлики, методики их применения в решении инженерных задач	ОПК-4.У.1 применять основные законы гидростатики в решении практических инженерных задач	ОПК-4.В.1 навыками применения основных законов гидростатики в решении практических инженерных задач
2		ОПК-4.3.2 методы и средства наблюдения и измерения гидравлических характеристик потоков	ОПК-4.У.2 решать прикладные инженерно-технические задачи по определению гидравлических характеристик потоков	ОПК-4.В.2 навыками определения основных гидравлических характеристик потоков
3		ОПК-4.3.3 основные закономерности гидромеханических явлений и базовые принципы определения гидродинамических реакций при взаимодействии тел и жидкостей	ОПК-4.У.3 уметь выделить основные гидромеханические явления при взаимодействии тел и жидкости в решении прикладных задач.	ОПК-4.В.3 навыками определения типа гидромеханических явлений и реакций при взаимодействии тел и жидкостей

3. Распределение разделов (тем) по семестрам (курсам) с указанием часов

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Индикатор достижения компетенции	Очная форма обучения						Общее кол-во часов	Заочная форма обучения						Общее кол-во часов
			№ сем.	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа		№ кур- са	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа	
1.	Гидростатика															
1.1	Предмет курса. Свойства жидкости и уравнения её движения. Классификация сил, действующих в жидкости.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1	3	2	1				3	2	1				2	3
1.2	Гидростатическое давление и его свойства. Уравнение равновесия жидкости. Поверхности уровня, поверхности равного потенциала.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	3	2	2	2		1	7	2	1	1			5	7
1.3	Закон распределения гидростатического давления. Воздействие жидкости на поверхности и тела, находящиеся в жидкости.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	3	2	2	2		2	8	2	1				7	8
2.	Внутренняя задача гидромеханики вязкой жидкости в системах объектов морской (речной) инфраструктуры															
2.1	Одномерная задача гидромеханики вязкой жидкости. Уравнение Бернулли для невязкой жидкости.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2	3	1	2				3	2	1	1			1	3
2.2	Уравнение Бернулли для вязкой жидкости в системах объектов морской (речной) инфраструктуры. Ламинарный и турбулентный режимы движения.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2 ОПК-4.В.2	3	1	2	2		2	7	2	1	1			5	7
2.3	Распределение скорости и потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости по трубе.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2	3	1	2	2		2	7	2			2		5	7
2.4	Влияние шероховатости труб на потери напора. Местные потери напора. Основы гидравлического расчета трубопроводов судовых систем. Гидравлический удар в трубопроводе.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2 ОПК-4.В.2	3	1	2	2		1	6	2			2		4	6
2.5	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Расчет времени опорожнения отсеков. Выравнивание уровней в отсеках судов и средств океанотехники	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2 ОПК-4.В.2	3	1	2	2		2	7	2			2		5	7
3.	Кинематика жидкости															
3.1	Методы изучения движения жидкости. Классификация потоков жидкости. Элементы поля скоростей. Уравнение неразрывности.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2	3	1	2	2		1	6	2		2			4	6

3.2	Скорости деформации жидкой частицы. Уравнение неразрывности.	ОПК-4.3.2	3	1				2	3	2					3	3
4.	Динамика невязкой жидкости															
4.1	Уравнения движения невязкой жидкости. Начальные и граничные условия. Интегралы уравнения движения жидкости.	ОПК-4.3.2	3	2		1		4	7	2	1				6	7
4.2	Распределение давления по поверхности тела. Коэффициент давления.	ОПК-4.3.2	3	2		2		4	8	2					8	8
5.	Безвихревые движения жидкости															
5.1	Потенциальное движение жидкости и свойства потенциала скорости. Характеристики плоскопараллельного безвихревого течения жидкости.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3	4	1	2			3	6	2					6	6
5.2	Обтекание кругового цилиндра. Парадокс Эйлера и Д.Аламбера.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1	2	2		2	7	2					7	7
6.	Определение гидродинамических реакций при движении тела в невязкой жидкости.															
6.1	Гидродинамические реакции, действующие на тело при неустановившемся движении жидкости. Понятие о присоединенных массах.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1		1		2	4	2					4	4
6.2	Кинетическая энергия жидкости. Общий случай движения тела в невязкой жидкости. Обобщенные присоединенные массы для судов и средств океанотехники	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1		2		2	5	2					5	5
7.	Вихревые движения жидкости															
7.1	Основные характеристики вихревого движения жидкости. Теорема Стокса.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2 ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3	4	1	2				3	2					3	3
7.2	Вихревые теоремы Гельмгольца.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.3.3	4	1				1	2	2					2	2
8.	Динамика вязкой жидкости															
8.1	Уравнения движения вязкой жидкости.	ОПК-4.3.3	4	1				2	3	2					3	3
8.2	Основные свойства течений вязкой жидкости при проектировании судов и средств океанотехники. Турбулентные течения жидкости.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3	4	1	1	2			4	2					4	4
9.	Теория пограничного слоя															
9.1	Пограничный слой и его свойства. Уравнение Прандтля и их решения.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1		2		2	5	2					5	5
9.2	Ламинарный и турбулентный пограничный слой вдоль пластины. Вязкостное сопротивление тел.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1	2	2			5	2					5	5
10.	Теория крыла															

10.1	Геометрические и гидродинамические характеристики крыльев. Теорема Жуковского.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1	2			1	4	2					4	4
10.2	Силы и моменты, действующие на крыловидный профиль.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	2	4	2			8	2		1			7	8
11.	Теория волн и волновых гидродинамических сил															
11.1	Основные характеристики и свойства гравитационных волн. Общая формулировка теории плоских свободных волн.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1	2				3	2					3	3
11.2	Линейная теория плоских прогрессивных волн. Задача об обтекании судов и средств океотехники под свободной поверхностью жидкости.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	1		2		2	5	2					5	5
12.	Глиссирование. кавитация и удар о поверхность жидкости при разработке проектов скоростных судов.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	4	2		2		4	8	2					8	8
13	Самостоятельная работа									2					27	27

4. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

4.1. Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стул (25 ед.); Стол аудиторный (13 ед.); доска классная (3 ед.); проектор (1 ед.); экран (1 ед.) (116) Парта (44 ед.); стул (1 ед.); стол (3 ед.); доска классная (1 ед.); проектор, экран (1 ед.) (217))	116,217
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	244

4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))
3	FlowVision (Договор №TES-38/2004-SHVV от 05.04.2004 г.)

4.3. Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. — Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2018	ЭР	0
2	Алферьев, М.Я.;Гидромеханика;учебник;Алферьев, М.Я.-М.,Речной транспорт; ;	1961	ПР	69
3	Рабинович, Е.З.;Гидравлика;учеб.пособие;Рабинович, Е.З.-М.,Недра; ;	1980	ПР	142
4	Чебан, Е.Ю.;Расчет трубопровода и построение диаграммы Бернулли;учебно-метод.пособие для выполн.РГР № 2 по гидромеханике студ.дневн.отделения спец.180101, 280202;Лукина, Е.А.Чебан, Е.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2012	ПР	142
5	Лукина, Е.А.;Изучение гидродинамических характеристик крыла экспериментальными и численными методами;учебно-метод.пособие для студ.спец.180101;Лукина, Е.А.Чебан, Е.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2011	ПР	143
6	Лукина, Е.А.;Определение гидростатического давления на судовые конструкции;сб.задач по гидростатике;учебно-метод.пособие по выполн.расчетно-граф.работы № 1 для студ.очн.обучения спец.180101, 280202;Лукина, Е.А.Чебан, Е.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2010	ПР	143
7	Гусев, А.А.;Гидравлика;учебник для академ.бакалавриата;Гусев, А.А.-М.,Юрайт; ;	2016	ПР	25
8	Лукина, Е.А.;Сборник задач по гидростатике;учебно-метод.пособие для выполн.РГР № 1 по гидромеханике студ.дневн.отделения спец.180101, 280202;Лукина, Е.А.Чебан, Е.Ю.-Н.Новгород; ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2010	ЭР	0

9	Чебан, Е.Ю.;Расчет трубопровода и построение диаграммы Бернулли;учебно-метод.пособие для выполн.РГР № 32 студ.дневн.отделения спец.180101;Лукина, Е.А.Чебан, Е.Ю.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2012	ЭР	0
10	Лукина, Е.А.;Гидромеханика;метод.разработки к выполн.контр.работы для студ.заочн.формы обучения 180101;Лукина, Е.А.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2006	ЭР	0
11	Лукина, Е.А.;Изучение гидродинамических характеристик крыла экспериментальными и численными методами;учебно-метод.пособие для студ.спец.180101;Лукина, Е.А.Чебан, Е.Ю.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2010	ЭР	0
12	Штеренлихт, Д.В.;Гидравлика;учебник;Штеренлихт, Д.В.-СПб.,Лань; https://e.lanbook.com/reader/book/168824/#2 (дата обращения 20.09.2021) ;	2021	ЭР	0
13	Козырь, И.Е.;Практикум по гидравлике;учеб.-метод.пособие;Козырь, И.Е.Пикалова, И.Ф.Ханов, Н.В.-СПб.,Лань; https://e.lanbook.com/book/72985 ;	2016	ЭР	0
14	Моргунов, К.П.;Гидравлика;учебник;Моргунов, К.П.-СПб.,Лань; https://e.lanbook.com/reader/book/168695/#4 (дата обращения 20.09.2021) ;	2021	ЭР	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

4.4. Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

4.5. Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

5. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикатор достижения компетенций	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
							2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ОПК-4.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	1.	текущий контроль	Комплект типовых задач	Комплект из трёх типовых задач соответственно темам раздела 1. Каждый студент получает 3 задачи согласно определённому преподавателем варианту. Решение оформляется письменно.	Ответ на задачи дан неправильный. Объяснение хода их решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, последовательное, грамотное

2	ОПК-4.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2 ОПК-4.В.2	2. 3.	текущий контроль	Лабораторная работа	Лабораторные работы объединены в группу из 4-х. Выполняются в лаборатории по методическим указаниям с разделением подгруппы на рабочие бригады численностью не более 5 чел.	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей, но допускает несколько недочетов	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей
---	--------	-------------------------------------	----------	------------------	------------------------	---	--	---	---	--

3	ОПК-4.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	1. 2. 3. 4.	промежуточная аттестация	Зачет	Зачёт производится в форме устного ответа на вопрос из предоставленного заранее списка. Подготовка к ответу в аудитории - 15 мин.	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности
4	ОПК-4.	ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	5. 6. 7.1 8.2 9. 10. 11. 12.	текущий контроль	Контрольная работа	Контрольная работа содержит 1 теор. вопрос и 2 задачи по вариантам по теории крыла и волновым движениям жидкости	Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту	Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны	Работа выполнена полностью, обоснован ход решения

5	ОПК-4.	ОПК-4.3.2 ОПК-4.У.2 ОПК-4.В.2 ОПК-4.3.3 ОПК-4.У.3 ОПК-4.В.3	5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13	промежуточная аттестация	Экзамен	Экзамен проводится по билетам из прилагаемого списка. В билете 2 вопроса. Ответ устный с предварительной подготовкой в течение 25 мин.	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию
---	--------	--	---	-----------------------------	---------	--	---	--	--	--