

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СЭУ
И.о. заведующего кафедрой



В.А. Зябров

20 января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора академии



Н.Б. Махова

22 января 2021 г.

Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»
Академии водного транспорта

Автор Овсянников Владислав Михайлович, д.т.н., профессор
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика. Гидромеханика

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 19 января 2021 г. И.о. заведующего кафедрой  М.А. Сахненко
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1054812
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита
Александровна
Дата: 19.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина относится к базовой части и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и профессиональными дисциплинами.

Требования к входным занятиям, умению и компетенции студентов:

Студент должен:

Знать: физические основы механики; элементы векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теоретической механики

Уметь: применять полученные знания математики к решению задач гидромеханики;

Владеть: навыками работы с учебной литературой, электронными базами данных; навыками решения задач линейной и векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений.

На материале курса базируются такие важные для общего инженерного образования дисциплины, как Теория и устройство судна, Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха, Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства, а также большое число специальных инженерных дисциплин, посвященных разработке методов расчета, проектирования и эксплуатации оборудования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Механика. Гидромеханика" относится к блоку 1 "Профессиональный цикл" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-15 способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности	Знать и понимать: Знает, как определять производственную программу по техническому обслуживанию, при эксплуатации судовых энергетических установок Уметь: Умеет определять производственную программу по ремонту и другим услугам при эксплуатации судового оборудования Владеть: Способен определять производственную программу по техническому обслуживанию, ремонту и другим услугам при эксплуатации судового оборудования
2	ПК-31 способностью создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	Знать и понимать: основные методы решения задач течения жидкости, нормативную базу и принципы нормирования в области инженерных изысканий, принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования Уметь: составлять уравнения, описывающие взаимодействие потока с типовыми конструкциями и сооружениями, оценивать силы, действующие в жидкостях в состоянии покоя и движения, находить рациональные и оптимальные решения при использовании математических методов в технических приложениях Владеть: навыками расчета гидромеханических характеристик свободного течения жидкости, а также характеристик потока, взаимодействующего с погруженными в него твердыми телами, навыками работы с научно – технической информацией по профилю профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	З	С	П	Д	С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Этапы развития и основные задачи гидромеханики Предмет и методы гидромеханики. Гипотезы, модели и основные понятия. Классификация сил в жидкостях. Теоремы о напряжениях поверхностных сил.	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
2	6	Раздел 2 Геометрия движения сплошной среды Переменные Лагранжа и Эйлера. Анализ поля скоростей. Теорема Коши – Гельмгольца о составляющих движения частиц жидкости. Тензор скоростей деформации. Вихревое движение частиц жидкости.	2		2			4	ЗаО, ПК1, ПК2, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
3	6	Раздел 3 Уравнения переноса массы, импульса, энергии Уравнение неразрывности. Уравнения движения энергии и перенос тепла. Система гидродинамических уравнений.	2		2			4	ЗаО, ПК1, ПК2, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
4	6	Раздел 4 Гидростатика Модель покоящейся жидкости. Гидростатическое давление на поверхности тел. Гидростатическое давление на криволинейные поверхности. Закон Архимеда.	2		2			4	ЗаО, ПК1, ПК2, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
5	6	Раздел 5 Модель течения	2		4			6	ЗаО, ПК1, ПК2, Текущий контроль (Опрос,

№ п/п	Семе стр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	З	С	М	Д	С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		невязкой жидкости Дифференциальное уравнение Эйлера движения невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для потенциальных течений. Интегралы уравнений гидродинамики невязкой жидкости.							тесты)Промежуточнаяаттестация (зачет с оценкой)
6	6	Раздел 6 Потенциальные течения несжимаемой жидкости Комплексные потенциалы и их использование для решения гидродинамических задач. Комплексные потенциалы простейших потоков. Комплексный потенциал гидродинамического диполя. Метод суперпозиции комплексных потенциалов. Обтекание круглого цилиндра. Парадокс Даламбера – Эйлера. Формула Журовского для подъемной силы крыла.	2		2			4	ЗаО, ПК1, ПК2, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
7	6	Раздел 7 Модель течения вязкой жидкости Реологическое уравнение Ньютона. Дифференциальные уравнения Навье – Стокса движения вязкой жидкости. Формула Пуазейля для распределения скорости по радиусу круглой трубы. Уравнение Бернулли для установившегося течения вязкой, тяжелой жидкости	2		2			4	ЗаО, ПК1, ПК2, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
8	6	Раздел 8	2		2			4	ЗаО, ПК1, ПК2,

№ п/п	Семе стр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	Р	З	М	С	Д	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Ламинарное и турбулентное течение Ламинарный и турбулентный режимы течения. Уравнения Рейнольдса. Турбулентные напряжения. Проблема замыкания уравнений турбулентности. Турбулентная вязкость.							Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)
9	6	Раздел 9 Теория волн и волновых гидродинамических сил Классификация волн. Гравитационные волны в жидкости. Основные дифференциальные уравнения волнового движения. Энергия волн, волновое сопротивление.	2		2			4	ЗаО, ПК1, ПК2
10		Всего:	18		18		36	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 2 Геометрия движения сплошной среды	Геометрия движения сплошной среды	2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Уравнения переноса массы, импульса, энергии	Уравнения переноса массы, импульса, энергии	2
3	6	РАЗДЕЛ 4 Гидростатика	Гидростатика	2
4	6	РАЗДЕЛ 5 Модель течения невязкой жидкости	Модель течения невязкой жидкости	4
5	6	РАЗДЕЛ 6 Потенциальные течения несжимаемой жидкости	Потенциальные течения несжимаемой жидкости	2
6	6	РАЗДЕЛ 7 Модель течения вязкой жидкости	Модель течения вязкой жидкости	2
7	6	РАЗДЕЛ 8 Ламинарное и турбулентное течение	Ламинарное и турбулентное течение	2
8	6	РАЗДЕЛ 9 Теория волн и волновых гидродинамических сил	Теория волн и волновых гидродинамических сил	2
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обеспечения качественного образовательного процесса по данной дисциплине применяются традиционные образовательные технологии: лекции и практические занятия. Кроме традиционного аудиторного предусмотрено интерактивное обучение в компьютерном классе, включающее в себя как обучающее, так и контрольное тестирование, а также выполнение учебно-исследовательских и научных работ с последующим участием в научных студенческих конференциях и олимпиадах по сопротивлению материалов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6		Изучение литературы по дисциплине Методические рекомендации по практическим занятиям по гидромеханике Методические рекомендации ЭБС МГАВТ, 2017 Исаков А.В. Подготовка и выполнение контрольной работы (заочники) Физическая гидромеханика. Учебное пособие М.: Гэотар. 2005. 506 стр. Нигматулин Р.И., Соловьев А.А.	36
ВСЕГО:				36

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Гидравлика	Исаев А.П.	НИЦ ИНФРА-М, 2015	Все разделы
2	Гидравлика, пневматика и термодинамика	Филин В.М.	ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Механика жидкости и газа (гидравлика):	А.Д. Гиргидов.	НИЦ ИНФРА-М, 2014	Все разделы
4	Гидравлика и гидропневмопривод	Шейпак А. А.	НИЦ ИНФРА-М, 2017	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1 Раздел по гидромеханике на портале Бауманки.нет <http://baumanki.net/lectures/5-gidravlika-i-pnevmatika/>

2 Инженерный справочник – информационный портал <https://www.dpva.ru/>

3 Сайт кафедры для распространения учебного материала www.mgavt.moy.su/load

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1 Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия

2 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1 Аудитория для лекций и аттестаций

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Ноутбук и проектор для презентаций

2 Москва, ул. Судостроительная, д.44 стр. Лаборатория гидравлики для проведения лабораторных работ П.44

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)
Лабораторные стенды для исследования режимов течения жидкости
Лабораторные стенды для исследования гидравлических характеристик насосов
3 Компьютерный класс с выходом в Интернет (для самостоятельной работы)
Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска);
рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям (лабораторным работам, семинарам), экзамену/зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов.

Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектов/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).