

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СЭУ
Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

22 января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ

А.Б. Володин

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: | заочная |
| Год начала подготовки | 2018 |

| | |
|---|--|
| 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 | <p>Знать и понимать: Знает, как определять производственную программу по техническому обслуживанию, при эксплуатации судовых энергетических установок</p> <p>Уметь: Умеет определять производственную программу по ремонту и другим услугам при эксплуатации судового оборудования</p> <p>Владеть: Способен определять производственную программу по техническому обслуживанию, ремонту и другим услугам при эксплуатации судового оборудования</p> |
| 2 | ПК-31 способностью создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности | <p>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</p> <p>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</p> <p>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.</p> |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетных единиц (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 | 12 | 12,25 |
| Аудиторные занятия (всего): | 12 | 12 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 6 | 6 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа (всего) | 56 | 56 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 72 | 72 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 2.0 | 2.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1 | ПК1 |
| 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 | С | С | 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. | ,5 | | | | | ,5 | ЗаО, ПК1, 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. | 1 | | 1 | | | 2 | ЗаО, ПК1, 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. | 1 | | 1 | | | 2 | ЗаО, ПК1, 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. | 1 | | 1 | | | 2 | ЗаО, ПК1, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) |
| 5 | 6 | Раздел 5 Модель течения | ,5 | | 1 | | | 1,5 | ЗаО, ПК1, Текущий контроль (Опрос, |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|--|---|----|---|---|---|--|
| | | | Г | Л | С | З | И | О | |
| 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)Промежуточная аттестация (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 Журавского для подъемной силы крыла. | ,5 | | ,5 | | | 1 | ЗаО, ПК1, 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 | ,5 | | ,5 | | | 1 | ЗаО, ПК1, Текущий контроль (Опрос, тесты)Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) |
| 8 | 6 | Раздел 8 | ,5 | | ,5 | | | 1 | ЗаО, ПК1, |

| № 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 | Р | С | М | О | 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. | ,5 | | ,5 | | | 1 | ЗаО, ПК1 |
| 10 | 6 | Раздел 11 Диф. зачёт | | | | | | 4 | ЗаО, ПК1 |
| 11 | | Всего: | 6 | | 6 | | 56 | 72 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 6 ак. ч.

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

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 | | <p>Изучение литературы по дисциплине</p> <p>Методические рекомендации по практическим занятиям по гидромеханике</p> <p>Методические рекомендации ЭБС МГАВТ, 2017 Исаков А.В.</p> <p>Подготовка и выполнение контрольной работы (заочники) Физическая гидромеханика. Учебное пособие М.: Гэотар. 2005. 506 стр. Нигматулин Р.И., Соловьев А.А.</p> | 56 |
| ВСЕГО: | | | | 56 |

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.).