

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика жидкости и газа

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Гидротехническое строительство

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: заведующий кафедрой Сахненко Маргарита
Александровна
Дата: 01.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Механика жидкости и газа» является изучение законов движения жидкостей и газов при внешнем обтекании судна водой и ветром и при внутренних течениях в двигателе, гидравлических машинах судна, противопожарной системе. Эти законы дают основу для проектирования и эксплуатации портовых и шлюзовых гидротехнических сооружений.

Дисциплина Механика жидкости и газа относится к базовой части программы подготовки 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 общетехническими и специальными дисциплинами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

нормативную базу в области содержания внутренних водных путей, судоходных и портовых сооружений водного транспорта.

Уметь:

решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук.

Владеть:

навыками принятия решений в профессиональной сфере, используя теоретические основы.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 116 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные физические свойства жидкостей и газов Краткая история развития гидравлики. Классификация задач гидравлики. Модель сплошной среды. Основные физические свойства жидкостей и газов. Определение жидкости. Плотность, удельный вес,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	вязкость, сжимаемость, расширение при нагревании, сопротивление растягивающим усилиям, капиллярное поднятие жидкости, поверхностное натяжение
2	Уравнения статики жидкостей и газов Силы, действующие в жидкостях. Модель гидростатической жидкости. Массовые и поверхностные силы. Нормальные и касательные напряжения поверхностных сил. Гидростатическое давление. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов. Свойства давления в неподвижной жидкости. Закон Паскаля. Уравнения гидростатики Эйлера.
3	Основы кинематики жидкости. Интегрирование уравнений Эйлера при равномерном вращении. Свободная поверхность жидкости. Основное уравнение гидростатического давления. Силы давления на поверхности тела. Закон Архимеда, плавание. Основы кинематики. Виды движения жидкостей. Основные характеристики течения: скорость, ускорение, линия тока, трубка тока, живое сечение, расход.
4	Уравнение движения жидкостей и газов. Модель невязкой (идеальной) и вязкой жидкости. Уравнения Навье – Стокса. Уравнение Бернулли для установившихся течений невязкой и вязкой жидкостей. Геометрическое и энергетическое истолкование уравнений Бернулли.
5	Подобие гидромеханических процессов. Режимы движения жидкости. Подобие гидродинамических процессов. Понятие о геометрическом, кинематическом и гидродинамическом подобии. Метод гидравлического моделирования течений.
6	Ламинарный режим течения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости. Движение жидкости в трубах и плоских каналах при ламинарном режиме течения.
7	Турбулентный режим течения жидкости. Турбулентный режим течения жидкости. Модели турбулентности Прандтля. Уравнения Рейнольдса. Течение в трубопроводах. Формулы Дарси и Шези, расчет коэффициентов потерь на трение для гидравлически гладких и шероховатых поверхностей.
8	Местные гидравлические сопротивления. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора при внезапном и постепенном сужении или расширении потока. Истечение жидкости из отверстия.
9	Гидравлический удар в трубопроводах. Воздействие потока жидкости на препятствие. Гидравлический удар в трубопроводах. Формула Жуковского. Меры по предотвращению гидроудара.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Экспериментальная проверка основного уравнения гидростатики
2	Определение параметров относительного равновесия жидкости в равномерно вращающемся сосуде
3	Изучение кинематических характеристик движения жидкости с использованием трубки Пито и водомера Вентури
4	Экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли
5	Экспериментальное определение коэффициента гидравлического сопротивления
6	Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	напоре

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Свойства жидкостей. Силы давления в жидкости, действующие на плоские или криволинейные стенки
2	Положение равновесия жидкости при постоянном ускорении
3	Уравнение Бернулли. Ламинарный режим течения жидкости
4	Турбулентный режим течения жидкости
5	Истечение жидкости через отверстия и насадки
6	Воздействие потока жидкости на препятствие

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы.
2	Выполнение расчетно-графических работ.
3	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен).
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Определение величины силы и положение центра давления жидкости на плоскую стенку заданной формы
2. Определение потерь и потребного напора жидкости в гидрوليнии заданной конфигурации

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гидравлика Исаев А.П. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015	https://znanium.com
2	Физическая гидромеханика. Нигматулин Р.И., Соловьев А.А. М.: Гэотар, 2005	печатное издание библиотека АВТ - 40 экз.

3	Механика жидкости и газа (гидравлика) Гиргидов А.Д. М.: НИЦ ИНФРА-М , 2021	https://znanium.com
4	Гидравлика и гидропневмопривод. Шейпак А. А. Г М.:НИЦ ИНФРА-М , 2019	https://znanium.com

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Базы данных, информационно-поисковые системы Google, Yandex
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru)
4. Электронная библиотека Znanium.com (<http://znanium.com>)
5. Справочно-правовая система КонсультантПлюс (www.consultant.ru).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Специализированная мебель. Теодолиты, Нивелиры, рейки, штативы. Фильтрационная колонна; Закон Ре; Манометр; Установка теловращения; Прибор ГД-1; Гидролоток; Гидростол, оборудование гидрлотка; Гидрометрическая вертушка ГР-18; Батометр; Щуп.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Водные пути, порты и
гидротехнические сооружения»
Академии водного транспорта

В.М. Овсянников

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВППиГС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.А. Сахненко

А.Б. Володин