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

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика жидкости и газа»

Специальность:	08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация:	Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности
Квалификация выпускника:	Инженер-строитель
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Механика жидкости и газа» - формирование компетенций в области механики жидкости и газа, изучение теории гидравлики, физических свойств жидкостей и газов, а также методики их расчетов и исследований. А также формирование профессиональных компетенций в области проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и реконструкции объектов инфраструктуры водного транспорта.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Механика жидкости и газа" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6	использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Механика жидкости и газа» осуществляется в виде лекционных, практических занятий и лабораторных работ. Лекции проводятся в традиционной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются как традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), так и с использованием интерактивных мультимедийных технологий. Лабораторные работы организованы в виде традиционных лабораторных занятий (демонстрация испытания в лаборатории и\или демонстрация виртуальных испытаний), а также с использованием диалоговых технологий, в том числе разбор и анализ конкретных результатов. Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), а также с использованием диалоговых технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций. Самостоятельная работа обучающихся организована с использованием традиционных видов работы и диалоговых технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям, курсовое проектирование. К диалоговым технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций для оценки

умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как устный опрос, тестирование, экзамен. .

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

Тема: Введение в механику жидкости и газа.

Предмет механики жидкости и газа. Краткие исторические сведения о развитии науки. Математический аппарат МЖГ. Векторы и операции над ними. Тензоры. Интегральные соотношения теории поля. Аксиомы и гипотезы МЖГ: сплошности, относительности, равновесности. Основные физические свойства жидкостей и газов: сжимаемость, текучесть, вязкость, плотность.

Тема: Кинематика сплошных сред.

Виды движения жидкостей. Основные характеристики течения: скорость, ускорение, линии тока, трубка тока, потенциал скоростей, функция тока, завихренность. Теорема Коши – Гельмгольца о составляющих движения частиц жидкости. Тензор напряжений, тензор скоростей деформаций.

Тема: Динамические свойства и законы механики сплошных сред.

Массовые и поверхностные силы. Нормальные и касательные напряжения поверхностных сил. Классификация сил в жидкостях. Теорема Коши о напряжениях поверхностных сил. Тензор напряжений. Симметричность касательных напряжений. Гидростатическое давление. Закон сохранения массы и уравнение неразрывности. Закон изменения количества движения. Закон изменения кинетической энергии в механике сплошной среды.

Тема: Гидростатика и динамика потенциальных течений идеальной жидкости.

Уравнения гидростатики, условия равновесия жидкостей. Абсолютное и относительное равновесие жидкостей. Давление жидкостей на плоские и криволинейные поверхности и тела. Закон Архимеда. Основные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнения движения в форме Громеки–Лэмба. Интеграл движения жидкости в неустановившихся потенциальных течениях. Уравнение Бернулли для потенциальных течений. Интеграл Бернулли–Эйлера для линий тока. Распространение малых возмущений в идеальном газе. Скорость звука. Функции комплексного переменного в плоских потоках. Комплексная скорость. Комплексные потенциалы простейших плоских потоков. Обтекание круглого цилиндра. Парадокс Даламбера–Эйлера. Расчет крыла методом конформных отображений.

Тема: Динамика вязкой жидкости, ламинарный и турбулентный режимы течения.

Модель вязкой жидкости. Связь напряжений и скоростей деформации (гипотеза Ньютона). Уравнения движения вязкой жидкости Навье–Стокса. Течение в трубе. Формула Пуазейля. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения открытых потоков. Уравнения Рейнольдса турбулентного течения. Критерий Рейнольдса. Полуэмпирические модели турбулентности. Гидродинамическое сопротивление. Ламинарный и турбулентный пограничные слои. Уравнения Прандтля и Кармана.

Тема: Гидродинамика неустановившихся течений в однородных и пористых средах.

Уравнение неустановившегося течения. Уравнение Бернулли с инерционным напором. Истечение жидкости из отверстия. Гидравлический удар и колебания в трубах. Переходные процессы. Скорость фильтрации. Формула Дарси. Уравнение гидромеханики неоднородных сред. Безнапорная фильтрация. Напорные течения грунтовых вод.

Тема: Основы компьютерного моделирования в механике жидкости и газа.

Основные понятия методов конечных разностей и конечных элементов. Принципы

построения расчетных сеток. Современные математические модели турбулентности.
Принципы проведения гидромеханического анализа в среде современных компьютерных комплексов.

Тема: Экзамен.