

## Аннотация программы по дисциплине

### ФТД.01 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЕХАНИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА»

Курс 1 курс 01.04.02, семестр 2, количество з.е. 2

**Цель дисциплины:** углубленное освоение студентами теоретических знаний по моделям механики жидкостей и газов, получение представления о модели сплошной среды, методах изучения движения жидкостей, методах решения задач механики жидкости для оценки состояния гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений в научно-исследовательской деятельности.

#### Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний по механике жидкостей и газов, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки;
- приобретение студентами навыков решения прикладных гидравлических задач;
- выработка навыков практического использования справочной, нормативной, патентной и научно-технической литературы для решения конкретных инженерных гидравлических задач.

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО:

*Курсы обязательные для предварительного изучения:* уравнения математической физики, дифференциальные уравнения, математический анализ, теория функций комплексного переменного.

*Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины:* спецсеминар, математические модели в сейсмологии, производственная практика, подготовка магистерской диссертации.

Код компетенции	Формулировка компетенции		
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики		
ИОПК-1.2 (А/01.6 Зн.1) Методы и приемы формализации задач при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.4 (D/01.6 У.2) Вырабатывать варианты реализации требований при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.5 (D/01.6 У.3) Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений задач фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.6 (А/01.6 У.1) Использовать методы и приемы формализации задач фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.10 (D/01.6 Тд.4) Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач фундаментальной и прикладной математики	<b>Знает</b>	– основные понятия и модели и методы механики жидкости и газа; – математические формулировки основных понятий и основополагающих утверждений	
	<b>Умеет</b>	– выбирать и анализировать методы решения поставленной задачи и средства программного обеспечения (в том числе специализированного) для их реализации; – формулировать и содержательно интерпретировать результаты решения задач	
	<b>Владеет</b>	– основной терминологией и понятийным аппаратом; основными аналитическими и численными методами решения уравнений в частных производных; – навыками доказательства основных утверждений	
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		
ИОПК-3.4 (А/01.6 Зн.1) Методы и приемы формализации задач, методы разработки математических моделей и их анализа ИОПК-3.5 (А/01.6 Зн.2) Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач, их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<b>Знает</b>	– основные понятия и концепции механики жидкости и газа; подходы к исследованию уравнений механики жидкости и газа, лежащие в основе построения эффективных аналитических и численных методов решения задач. – современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области механики жидкости и газа.	

ИОПК-3.6 (А/01.6 Зн.4) Стандартные алгоритмы и области их применения, методы разработки математических моделей и их анализа ИОПК-3.7 (А/01.6 Зн.7) Методологии разработки программного обеспечения, математического моделирования ИОПК-3.11 (А/01.6 У.2) Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач, разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности ИОПК-3.14 (А/01.6 Тд.3) Анализ и оценка качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	<b>Умеет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– описать конкретную прикладную задачу из области механики жидкости и газа в виде краевой задачи для дифференциальных уравнений с частными производными или интегральных уравнений и определить пути ее решения.</li> <li>– использовать современные теории для решения научно-исследовательских и прикладных задач.</li> </ul>
	<b>Владеет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией формулирования и решения прикладных задач механики жидкости и газа;</li> <li>– навыками построения математических моделей механики жидкости и газа.</li> <li>– навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области.</li> </ul>

ПК-1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики
------	--

ИПК-1.1 (D/29.7 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в решении актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики ИПК-1.2 (А/01.6 Зн.1) Методы и приемы формализации задач фундаментальной и прикладной математики ИПК-1.3 (D/01.6 У.1) Проводить анализ исполнения требований при решении задач фундаментальной и прикладной математики ИПК-1.4 (А/01.6 У.1) Использовать методы и приемы формализации актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики ИПК-1.11 (D/04.7 Тд.5) Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта при решении задач фундаментальной и прикладной математики	<b>Знает</b>	– положения статики, кинематики и динамики жидкости и газа, составляющие основу моделей расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений
	<b>Умеет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные законы статики, кинематики и динамики жидкости и газов, различать режимы течения жидкости и методы решения задач по движению жидкости в теоретических и практических целях своей профессиональной деятельности;</li> <li>– использовать электронные тематические ресурсы для углубления знаний по изучаемой дисциплине</li> </ul>
	<b>Владеет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения задачи и интерпретации результатов в терминах прикладной области;</li> <li>– научно-методическим аппаратом;</li> <li>– навыками построения простейших моделей процессов</li> <li>– методами исследования моделей процессов</li> </ul>

ПК-6	Способен эффективно определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением, осуществлять выбор современных оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения
------	---

ИПК-6.5 (D/29.7 Зн.1) Стандарты в области качества, применимые к предметной области, методы выбора современных оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения ИПК-6.20 (А/01.6 У.2) Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач, эффективно определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением,	<b>Знает</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные прикладные пакеты, используемые для решения уравнений механики жидкости и газа.</li> <li>– программное обеспечение для реализации процесса моделирования</li> </ul>
	<b>Умеет</b>	– использовать современные программные решения и среды для реализации процесса моделирования

осуществлять выбор современных оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения ИПК-6.25 (D/01.6 Т.д.1) Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению, определять компонентный состав и архитектуру программного обеспечения или программно-аппаратного комплекса в соответствии с его назначением	<b>Владеет</b>	– приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений
--	----------------	--

### Содержание и структура дисциплины

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1	Введение	6	2	–	4
2	Кинематика жидкости	14	2	4	8
3	Динамика невязкой жидкости.	20	2	6	12
4	Потенциальные течения несжимаемой жидкости	14	2	4	8
5	Динамика вязкой жидкости	14	2	4	8
6	Обзор пройденного материала и прием зачета	3,8	–	2	1,8
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–	–
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>41,8</b>

**Курсовые проекты или работы:** *не предусмотрены*

**Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:**  
интерактивная подача материала с мультимедийной системой, IT-методы

**Вид аттестации:** зачет

**Основная литература**

1. Андреев В.К. Математические модели механики сплошных сред. СПб: Лань, 2015. 240 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67464>.
2. Жизняков В.В. Механика жидкости и газа: методические указания. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011. 24 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427404>.
3. Давыдов А.П. Основы механики жидкости и газа: современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов / А.П. Давыдов, М.А. Валиуллин, О.Р. Каратаев. Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. 109 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427856>.
4. Волков К.Н., Емельянов В.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа М.: Физматлит, 2012. 468 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59637](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59637).

Автор: профессор кафедры математического моделирования, д-р физ.-мат. наук Зарецкая М.В.