

## Аннотация рабочей программы дисциплины

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

**Объем трудоемкости:** 2 зач. ед.

**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<br>ИОПК-1.4 (D/01.6 У.2) Вырабатывать варианты реализации требований при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики<br>ИОПК-1.5 (D/01.6 У.3) Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений задач фундаментальной и прикладной математики<br>ИОПК-1.6 (А/01.6 У.1) Использовать методы и приемы формализации задач фундаментальной и прикладной математики<br>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;<br>– 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;<br>– 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;<br>– навыками доказательства основных утверждений                                          |  |
| ОПК-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности                                                                                                        |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ИОПК-3.4 (А/01.6 Зн.1) Методы и приемы формализации задач, методы разработки математических моделей и их анализа</p> <p>ИОПК-3.5 (А/01.6 Зн.2) Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач, их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ИОПК-3.6 (А/01.6 Зн.4) Стандартные алгоритмы и области их применения, методы разработки математических моделей и их анализа</p> <p>ИОПК-3.7 (А/01.6 Зн.7) Методологии разработки программного обеспечения, математического моделирования</p> <p>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</p> <p>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</p> | <b>Знает</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> <li>– современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области механики жидкости и газа.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <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>Владет</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 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ИПК-1.1 (D/29.7 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в решении актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ИПК-1.2 (А/01.6 Зн.1) Методы и приемы формализации задач фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ИПК-1.3 (D/01.6 У.1) Проводить анализ исполнения требований при решении задач фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ИПК-1.4 (А/01.6 У.1) Использовать методы и приемы формализации актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ИПК-1.11 (D/04.7 Тд.5) Ответы на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта при решении задач фундаментальной и прикладной математики</p> | <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>Владет</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<br>ИПК-6.20 (A/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, осуществлять выбор современных оптимальных технологий и средств его разработки и сопровождения<br>ИПК-6.25 (D/01.6 Тд.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>Знает</b>   | – основные прикладные пакеты, используемые для решения уравнений механики жидкости и газа.<br>– программное обеспечение для реализации процесса моделирования |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Умеет</b>   | – использовать современные программные решения и среды для реализации процесса моделирования                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <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

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