

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Прикладная гидродинамика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03.32 Технология и техника разведки месторождений полезных  
ископаемых

Форма обучения

заочная

Год набора

2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студента знаний в области основных закономерностей равновесия и движения жидкостей и газов, законов взаимодействия последних с погруженными в них или обтекаемыми ими твердыми телами, а также в приобретении умений и навыков практического применения перечисленных теоретических положений к решению различных инженерных и научных задач, связанных с механизацией и автоматизацией разведки месторождений полезных ископаемых и эффективной эксплуатацией разведочного оборудования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является изучение наиболее важных свойств жидких и газообразных сред, теоретических основ гидростатики, кинематики и гидродинамики идеальных и реальных жидкостей.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные физические свойства жидкостей и газов;
- законы равновесия и движения жидкостей и газов под действием приложенных к ним сил;
- закономерности воздействия покоящихся и движущихся жидкостей газов на погруженные в них и обтекаемые ими твердые тела.

В итоге, после изучения дисциплины студент должен уметь:

- использовать перечисленные выше законы и свойства жидкостей и газов для решения различных задач в области гидростатики и гидродинамики;
- использовать вычислительные средства для обработки результатов измерений;
- работать с соответствующей справочной, научной и периодической литературой.

Кроме того, после изучения дисциплины студент должен владеть навыками практического применения перечисленных выше теоретических положений к решению различных инженерных и научных задач, связанных с механизацией и автоматизацией горных работ и эффективной эксплуатацией горного оборудования.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине                      |
|--|--|
| <b>ПК-9: Имеет способность проводить инженерные расчеты в области решения задач буровых технологий</b> |  |
| ПК-9.1: Понимает методики проведения инженерных расчетов, связанных                                    | Методики расчетов<br>Выполнять расчеты<br>Навыками выполнения расчетов |

|   |  |
|---|--|
| (например) с приготовлением, очисткой, химической обработкой и утяжелением промывочных агентов, расчетом бурильной колонны на прочность, расчетом, связанного с эксплуатацией бурильной колонны и др. |  |
| ПК-9.2: Способен проводить инженерные расчеты в области решения практических задач современных буровых технологий   | современные буровые технологии<br>проводить инженерные расчеты<br>навыками инженерных расчетов |
| ПК-9.3: Обладает навыками проведения инженерных расчетов в области буровых технологий   | буровые технологии<br>проводить инженерные расчеты<br>навыками инженерных расчетов             |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
|                    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |   |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п  | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--|
|   |  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |  |
|   |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |  |
| Всего   | В том<br>числе в<br>ЭИОС   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС |                                     |  |
| <b>1. Основные сведения о жидкостях и газах и их основные</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
|   | 1. Вязкость капельных и газообразных жидкостей. Закон Ньютона о внутреннем трении в жидкости.      | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
| <b>2. Гидростатика</b>  |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
|   | 1. Гидростатическое давление. Основные свойства гидростатического давления. Закон Архимеда.        | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
| <b>3. Кинематика жидкости</b>                                 |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
|   | 1. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Сила давления жидкости на криволинейную стенку.       | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
| <b>4. Гидродинамика жидкости.</b>                             |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |
|   | 1. Виды движения жидкости и разновидности потоков. Критерии Классификации видов движения жидкости. | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |  |

|  |   |  |   |  |  |  |   |  |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 2. Уравнение Бернулли для реальной жидкости<br>Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.<br>Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.<br>Коэффициент Кориолиса | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 3. Гидравлические сопротивления и потери напора.<br>Классификация гидравлических сопротивлений.<br>Потери напора по длине и местные потери напора  | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 4. Режимы движения жидкости. Классификация режимов движения жидкости.<br>Особенности ламинарного режима движения жидкости.<br>Особенности турбулентного режима движения жидкости           | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 5. Истечение жидкости через отверстия, насадки и водосливы<br>Истечение жидкости через отверстия..<br>Истечение жидкости через насадки.<br>Истечение жидкости через водосливы              | 2 |  |   |  |  |  |   |  |
| 6. Определение величины подъемной силы для различных объектов, обтекаемых жидкостью или газом.   |   |  | 2 |  |  |  |   |  |
| 7. Определение и расчет режимов движения жидкости  |   |  | 2 |  |  |  |   |  |
| 8. Расчет полного напора жидкости в трубопроводах.   |   |  | 2 |  |  |  |   |  |
| 9. Содержание, цели и задачи курса. Связь курса со смежными дисциплинами.<br>Краткая история развития гидравлики.  |   |  |   |  |  |  | 5 |  |
| 10. Сжимаемость капельных жидкостей.<br>Температурное расширение капельных жидкостей.  |   |  |   |  |  |  | 4 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| 11. Основные понятия и определения гидравлики.<br>Основные отличия капельных жидкостей от газообразных.  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |
| 12. сжимаемость и температурное расширение газообразных жидкостей.<br>Уравнение Менделеева-Клапейрона.   |  |  |  |  |  |  | 5 |  |
| 13. Гидростатическое давление.<br>Основные свойства гидростатического давления.<br>Закон Архимеда.   |  |  |  |  |  |  | 8 |  |
| 14. Вывод дифференциального уравнения равновесия жидкости в форме Эйлера. Физический смысл дифференциального уравнения равновесия жидкости   |  |  |  |  |  |  | 8 |  |
| 15. Получение уравнения поверхности равного давления.<br>Определение вида поверхностей равного давления для конкретных ситуаций.   |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 16. Вывод основного уравнения гидростатики. Закон Паскаля.   |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 17. Эпюры давления.<br>Правила и примеры построения эпюр давления.   |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 18. Уравнения движения идеальной жидкости.<br>Вывод уравнения баланса энергии для идеальной жидкости.  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 19. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.<br>Составляющие полного напора.<br>Приборы, инструменты и способы измерения составляющих полного напора. |  |  |  |  |  |  | 3 |  |



|   |  |  |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|--|--|--|---|--|
| 20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.<br>Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.<br>Коэффициент Кориолиса.  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 21. Графическая интерпретация уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.<br>Решение задач на построение линий (графи-ков) полного, статического и геометрического напоров для случаев идеальной и реальной жидко-стей. |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 22. Классификация гидравлических сопротивлений.<br>Потери напора по длине и местные потери напора.  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 23. Классификация режимов движения жидкости.<br>Особенности ламинарного режима движения жидкости.<br>Особенности турбулентного режима движе-ния жидкости.   |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 24. Классификация трубопроводов.<br>Простые трубопроводы.<br>Сложные трубопроводы   |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| 25. Истечение жидкости через отверстия.<br>Истечение жидкости через насадки.<br>Истечение жидкости через водосливы  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| 26. Основные особенности движения жидкости в открытых руслах.<br>Основные закономерности равномерного движения жидкости в открытых руслах   |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| 27. Особенности неустановившегося напорного движения жидкости.<br>Гидравлический удар.  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |

|   |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 28. Воздействие струи на твердые преграды.<br>Обтекание твердых тел жидкостью.<br>Подъемная сила на примере обтекания крыла и<br>вращающегося ротора. Эффект Магнуса. |   |  |   |  |  |  | 4  |  |
| Всего   | 9 |  | 6 |  |  |  | 89 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гудилин Н. С., Кривенко Е. М., Маховиков Б. С., Пастоев И. Л., Пастоев И. Л. Гидравлика и гидропривод: учебное пособие(Москва: Горная книга).
2. Шейпак А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Лепешкин А. В., Шейпак А. А., Михайлин А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод: учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Арустамова Ц. Т., Иванников В. Г. Гидравлика: учебное пособие для вузов по направлению "Нефтегазовое дело"(Москва: Недра).
5. Гейер В. Г., Дулин В. С., Заря А. Н. Гидравлика и гидропривод: учеб. для студентов вузов(Москва: Недра).
6. Кожевникова Н. Г. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум(Москва: Лань").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Учебный стенд по изучению режимов движения жидкости.
2. Учебный стенд по изучению уравнения Бернулли.
3. Учебный стенд по изучению обтекания твердых тел жидкостью.
4. Учебный стенд по изучению истечения жидкости через отверстия и насадки.
5. Учебный стенд по изучению гидравлических ударов.
6. Учебный стенд по изучению потерь напора по длине.
7. Учебный стенд по изучению местных потерь напора.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. не предусмотрено.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Пакет тестовых заданий, для промежуточного контроля знаний.

Тестовый промежуточный контроль проводится 7 семестре (после изучения дисциплины).

Список вопросов к зачету, для проведения промежуточного контроля знаний по дисциплине.

Перечень вопросов охватывает разделы 1,2 и 3 лекционного курса и соответствующие вопросы для самостоятельного изучения