

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»

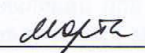
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор политехнического института

 Н.К. Гайдай

" 26 "  2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**С1.Б.17 «Гидромеханика»**

**Направления (специальности) подготовки**

**21.05.04 «Горное дело»**

**(специальность)**

**Специализация: «Открытые горные работы»**

**Квалификация выпускника**

**Инженер**

**Форма обучения**

**очная, заочная**

г. Магадан 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на  
заседании кафедры

Протокол №6 от 01 февраля 2018 года.

## **1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у студента знаний, умений и навыков в области основных аспектов теоретической гидромеханики и гидравлики применительно к деятельности специалиста по горным машинам, а также шахтному и подземному строительству в рамках подготовки по направлению 21.05.04 «Горное дело».

Задачами дисциплины являются:

- изучение наиболее важных свойств жидких сред; теоретических основ гидростатики, кинематики жидкостей и гидродинамики идеальных и реальных жидкостей; основ гидравлики, теории размерностей и теории фильтрации.
- методологического подхода к оценке статических и динамических явлений при движении и деформации жидких сред в трубопроводах, проточных частей гидравлических машин и устройств;
- формирование навыков проведения гидравлического эксперимента и обработки экспериментальных данных методами регрессионного анализа и теории подобия;
- усвоение методики решения инженерных задач по гидродинамике жидкостей и газов, в том числе самостоятельной работы.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОПспециалитета**

Дисциплина относится к базовому циклу дисциплин. Уровень сформированности компетенций, освоенных при изучении данной дисциплины, должен соответствовать требованиям ФГОС ВО. Освоение дисциплины базируется на знаниях, приобретённых в дисциплинах: Прикладная механика и Гидравлика. Предшествует изучению специальной дисциплины - Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ. Знания, полученные в дисциплине Гидромеханика используются при одновременном освоении дисциплины Гидромеханизированные и подводные горные работы.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.Б.17 Гидромеханика**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **• Знать:**

- свойства жидкостей и их модели;
- законы гидростатики;
- особенности кинематики жидкости;
- основные законы динамики идеальной и вязкой жидкости;
- теорию размерностей и подобия и методы ее использования при моделировании гидродинамических процессов;
- способы определения гидростатических и гидродинамических сил на теле;
- особенности течений жидкости в трубах и способы гидравлического расчета трубопроводов;
- свойства волновых течений жидкости;
- элементы теории крыла;
- основы физики кавитации и способы ее прогноза и предотвращения.

### **• Уметь:**

- определять гидростатическую силу на теле и на незамкнутой поверхности;
- вычислять кинематические и гидродинамические характеристики движущихся в жидкости тел;
- планировать модельный эксперимент и по его результатам определять гидродинамические характеристики натуре;

- составлять прогноз по кавитации на теле и, при необходимости, выбирать способы ее предотвращения или ослабления;
  - выполнять гидродинамические расчеты трубопроводов.
- *Владеть:*
- способами расчета гидростатической силы на теле и незамкнутой поверхности;
  - методами теоретического и экспериментального определения кинематических и гидродинамических характеристик движущихся в жидкости тел;
  - способами гидравлических расчетов простых трубопроводов.

Дисциплина С1.Б.17 Гидромеханика способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело»:

***Профессиональными (ПК)***

- владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);
- умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20).

**4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая контактную работу**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 90 часов для очной формы и 12 часов для заочной формы обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена.

Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 часа на одного обучающегося.

Таблица 1 –Очная форма обучения

Формы промежуточного контроля по семестрам: 7 семестр, «экзамен».

|   | Наименование модулей, разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Количество часов/Зачетных единиц |                                          |                           |                                | Общая<br>трудоем.<br>с учетом<br>зачетов и<br>экзаменов<br>(час/<br>зачет.ед. |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Аудиторные занятия               |                                          |                           | Самостоя-<br>тельная<br>работа |                                                                               |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекции                           | Семинарские<br>(практические)<br>занятия | Лаборатор-<br>ные занятия |                                |                                                                               |
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                | 4                                        | 5                         | 6                              | 7                                                                             |
|   | 7-й семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36                               | 36                                       | 18                        | 54                             | 180/5                                                                         |
| 1 | Первый модуль:<br>Основы гидромеханики                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14                               | 12                                       | 6                         | 16                             |                                                                               |
|   | Тема 1.1. Жидкости и их физические свойства<br>Понятие сплошной среды Основные свойства жидкостей и их механические характеристики. Модели жидкостей.                                                                                                                                                                                            | 4                                | 4                                        | 2                         | 6                              |                                                                               |
|   | Тема 1.2. Гидростатическое давление<br>Равновесие жидкости и газа. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Равновесие газа в поле силы тяжести. Приборы для измерения гидростатического давления. | 10                               | 8                                        | 4                         | 10                             |                                                                               |
| 2 | Второй модуль:<br>Кинематика и динамика идеальной и вязкой жидкости                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14                               | 18                                       | 12                        | 30                             |                                                                               |
|   | Тема 2.1. Кинематика жидкости<br>Методы изучения кинематики жидкости. Линия тока. Трубка тока. Жидкая струйка. Уравнение неразрывности. Вихревые течения. Безвихревые (потенциальные) течения. Плоские и осесимметричные течения.                                                                                                                | 6                                | 6                                        | 4                         | 10                             |                                                                               |
|   | Тема 2.2. Динамика идеальной жидкости<br>Дифференцированные уравнения движения идеальной жидкости. Граничные и начальные условия. Уравнение Бернулли. Интеграл Эйлера. Примеры использования уравнения Бернулли и интеграла                                                                                                                      | 4                                | 6                                        | 4                         | 10                             |                                                                               |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|-------|
|   | Эйлера для решения практических задач физики и техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |    |    |    |       |
|   | <p><i>Тема 2.3. Динамика вязкой жидкости</i></p> <p>Режимы течений вязкой жидкости. Их характеристики. Уравнения Навье-Стокса. Основные положения внутренней задачи гидромеханики (гидравлики). Обтекание тел вязкой жидкостью. Понятие о пограничном слое. Сопротивление пластины. Явление отрыва пограничного слоя. Сопротивление хорошо и плохо обтекаемых тел.</p>             | 4  | 6  | 4  | 10 |       |
| 3 | <p><i>Третий модуль:</i></p> <p><i>Частные случаи гидромеханики</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8  | 6  | -  | 8  |       |
|   | <p><i>Тема 3.1. Определение гидродинамических реакций при нестационарном движении тел в жидкости</i></p> <p>Сопротивление осесимметричного тела, неравномерно движущегося в безграничной идеальной жидкости. Понятие о присоединенной массе. Общий случай движения тела. Обобщенные присоединенные массы. Инерционная гидродинамическая сила на цилиндре бесконечного размаха.</p> | 4  | 4  | -  | 4  |       |
|   | <p><i>Тема 3.2. Волновые движения жидкости. Основы теории крыла</i></p> <p>Основные свойства и характеристики волн. Скорость распространения волн. Затухание волн с глубиной. Энергия волн. Влияние ветра и мелководья на характеристики волнения. Понятие о крыле. Геометрические и гидродинамические характеристики крыла.</p>                                                   | 4  | 2  | -  | 4  |       |
|   | ИТОГО:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 36 | 36 | 18 | 54 |       |
|   | <p>ВСЕГО по учебному плану</p> <p>аудиторная работа (90ч)+самостоятельная работа (54 ч.)+экзамен (36 часов).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |    |    | 180/5 |

Таблица 2– Заочная форма обучения

Формы промежуточного контроля по годам: 3 курс, «экзамен».

|   | Наименование модулей, разделов, тем                                                                | Количество часов/Зачетных единиц |                                          |                           |                                | Общая<br>трудоем.<br>с учетом<br>зачетов и<br>экзаменов<br>(час/<br>зачет.ед. |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                    | Аудиторные занятия               |                                          |                           | Самостоя-<br>тельная<br>работа |                                                                               |
|   |                                                                                                    | Лекции                           | Семинарские<br>(практические)<br>занятия | Лаборатор-<br>ные занятия |                                |                                                                               |
| 1 | 2                                                                                                  | 3                                | 4                                        | 5                         | 6                              | 7                                                                             |
|   | 3-й курс                                                                                           | 4                                | 4                                        | 4                         | 159                            | 180/5                                                                         |
| 1 | Первый модуль:<br>Основы гидромеханики                                                             | 2                                | -                                        | 2                         | 49                             |                                                                               |
| 2 | Второй модуль:<br>Кинематика и динамика идеаль-<br>ной и вязкой жидкости                           | 2                                | 2                                        | 2                         | 70                             |                                                                               |
| 3 | Третий модуль:<br>Частные случаи гидромеханики                                                     | -                                | 2                                        | -                         | 40                             |                                                                               |
|   | ИТОГО:                                                                                             | 4                                | 4                                        |                           | 159                            |                                                                               |
|   | ВСЕГО по учебному плану ауди-<br>торные (12ч.)+самостоятельная<br>работа(159 ч.)+экзамен (9 часов) |                                  |                                          |                           |                                | 180/5                                                                         |

Список практических и лабораторных работ (см. приложение 1).

## 5.Образовательные технологии

При освоении дисциплины используется сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекции, практических занятий с модульно-рейтинговыми технологиями контроля учебной деятельности и оценивания результатов обучения, а также использование компьютерных и мультимедиа-технологий, личностно-ориентированной технологии обучения в сотрудничестве. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины проводится с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы

При реализации аудиторных занятий по дисциплине С1.Б.17Гидромеханикаиспользуются:

1. Лекционный курс, представленный в виде интерактивного материала – фото- и видеопрезентаций.
2. Практические и лабораторные занятия с использованием наглядных пособий и оборудования, представленного в лаборатории кафедры.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала по основным и дополнительным источникам литературы, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных тем читаемого курса для дальнейшего изучения дисциплин по данному профилю подготовки.

Таблица 3 – Форма, объем работы и учебно-методическое обеспечение дисциплины для студентов очного/заочного отделения

| Форма работы                                                    | Объем работы |         | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | Очная        | Заочная |                                                                                                                                                                           |
| 1. Теоретическая подготовка к лекционным, практическим занятиям | 10           | 50      | См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций + образовательные ресурсы сети Интернет                                                                |
| 2. Самостоятельное решение задач                                | 20           | 60      | Практикум по гидравлике: учебное пособие / В.С. Парфенов, А.В. Яшин, С.И. Щербаков, В.Н. Стригин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 223 с. (список дополнительной литературы)   |
| 3. Подготовка к лабораторным работам и их оформление            | 10           | 10      | Методические указания для выполнения лабораторных работ по гидромеханике гидравлике, №1-№8). Библиотека кафедры автомобильного транспорта СВГУ, 2008 г. Конспекты лекций. |
| 4. Подготовка к экзамену                                        | 14           | 39      | См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций + образовательные ресурсы сети Интернет                                                                |
| Итого                                                           | 54           | 159     |                                                                                                                                                                           |

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### а) основная литература

1. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод: учеб. пособие для студентов вузов / П.Е. Осипов // - М.: Липецк, 2012. – 424 с. (10экз.).
2. Техническая гидромеханика: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. «Теплоэнергетика» :допущ. УМО по образованию в обл. энергетики и электротехники / А.А. Кудинов // - М.: Машиностроение, 2008. -367 с. (1экз.).

### б) дополнительная литература

1. Гидравлика: учеб. для студентов вузов :рекоменд. УМО по образованию в обл. стр-во / Н.Н. Лапшев // - М.: Академия, 2008. – 269 с. (5экз.).
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по гидромеханике гидравлике, №1-№8). Библиотека кафедры автомобильного транспорта СВГУ, 2008 г.
3. Практикум по гидравлике: учебное пособие / В.С. Парфенов, А.В. Яшин, С.И. Щербаков, В.Н. Стригин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 223 с.

### в) перечень электронных каталогов библиотек

1. Российская государственная библиотека:<http://www.rsl.ru>.
2. Государственная публичная научно-исследовательская библиотека:<http://gpntb.ru>.
3. Библиотека им. А.С. Пушкина: <http://mounb.ru>.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины С1.Б.17Гидромеханика

- лекционная аудитория №5309, оборудованная средствами компьютерной презентации (ноутбук, видеопроектор с автоматическим пультом управления, экран);
- лаборатория 5008 с оборудованием для проведения гидравлических опытов;
- лекционный курс по дисциплине Гидромеханика, представленный в виде интерактивного материала – презентации;
- комплект аттестационно-педагогических измерительных материалов (тесты) для текущего контроля знаний студентов.

## 9. Рейтинг-план дисциплины

### С1.Б.17 Гидромеханика

Политехнический институт

Курс **4** группа \_\_\_\_\_ семестр **2** учебного 201\_\_/201\_\_ года

Преподаватель(и): \_\_\_\_\_

Кафедра **автомобильного транспорта**

| Аттестационный период | Номер модуля | Название модуля                                                             | Виды работ, подлежащие оценке                                                                                                                          | Количество баллов                           |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                     | I            | <i>Первый модуль:<br/>Основы гидромеханики</i>                              | Выполнение практических работ<br>Выполнение лабораторных работ<br>Контрольный срез №1<br>(2 балла за 1 правильный ответ)<br><br><b>Итого за период</b> | 6x10=60<br>3x10=30<br><br>2x5=10<br><br>100 |
| 2                     | II           | <i>Второй модуль:<br/>Кинематика и динамика идеальной и вязкой жидкости</i> | Выполнение практических работ<br>Выполнение лабораторных работ<br>Контрольный срез №2<br>(2 балла за 1 правильный ответ)<br><br><b>Итого за период</b> | 9x10=90<br>6x10=60<br><br>2x5=10<br><br>160 |
| 3                     | III          | <i>Третий модуль:<br/>Частные случаи гидромеханики</i>                      | Выполнение практических работ<br>Контрольный срез №3<br>(2 балла за 1 правильный ответ)<br><br><b>Итого за период</b>                                  | 3x10=30<br><br>2x5=10<br><br>40             |
| <i>Всего за курс</i>  |              |                                                                             |                                                                                                                                                        | 300                                         |

Рейтинг план выдан

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись старосты группы)

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами по специальности 21.05.04 «Горное дело» (специалитет), специализация «Открытые горные работы» (Приложение 2).**

**11. Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 2 Протокол согласования рабочей программы

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 17.10.2016 № 1298 по специальности 21.05.04 «Горное дело» (специалитет), специализация «Открытые горные работы»

Автор(ы): Крикун Сергей Николаевич, старший преподаватель кафедры АТ

26.03.18

с.н. Крикун

(дата, подпись)

Зав. кафедрой автомобильного транспорта: Мокрицкая Наталья Ивановна, кандидат педагогических наук

26.03.18

Н.И. Мокрицкая

(дата, подпись)

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

| Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины | Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прикладная механика                                                                                | Механическое движение жидкости и его свойства                                                                               |
| Гидравлика                                                                                         | Основы расчета трубопроводов                                                                                                |

Ведущие лекторы:

*Семак* *Мониторинг*  
*Семак* *Кривун*

**Лист визирования  
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины **С1.Б.17 «Гидромеханика»** признана актуальной для набора 2015 г.

Протокол заседания кафедры горного дела

№6 от «1» февраля 2018г.

Заведующий кафедрой горного дела

Михайленко Григорий Григорьевич, к.т.н., доцент



«1» февраля 2018 г.