Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.02.2026 15:58:37
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

**(МГРИ)**

# Гидромеханика

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геотехнологических способов и физических процессов горного производства**

Учебный план s210504_24_SHPS21.plx
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **6 (3.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Практические | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Иные виды контактной работы | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 |
| В том числе инт. | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 58,35 | 58,35 | 58,35 | 58,35 |
| Контактная работа | 58,35 | 58,35 | 58,35 | 58,35 |
| Сам. работа | 40,65 | 40,65 | 40,65 | 40,65 |
| Часы на контроль | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Москва 2025

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | • изучение основных закономерностей движения жидкостей и основ статического и динамического взаимодействия этих жидкостей с твердыми поверхностями, в том числе в поровом пространстве горных пород; |
| 1.2 | |
| 1.3 | • формирование у студентов навыков решения базовых задач гидростатики и динамики реальных (вязких) жидкостей; навыков расчета простых и сложных гидравлических сетей и фильтрационных задач, встречающихся в горном деле; |
| 1.4 | • обеспечение студентов комплексом знаний, необходимых для усвоения разделов специальных дисциплин горного профиля, в которых изучаются соответствующие гидромеханические процессы горного производства, технические средства их реализации, методы управления ими и повышения их энергоэффективности и экологичности. |
| 1.5 | |
| 1.6 | |
| 1.7 | Задачами изучения дисциплины являются: формирование теоретических знаний, практических навыков, выработка компетенций, которые дают возможность выполнять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую; проектную; научно-исследовательскую; организационно-управленческую с применением знаний и навыков в областях основных законов поведения жидкого состояния вещества; современных физических и математических моделей, описывающих жидкость в состоянии покоя и движения; способов и средств перемещения жидкостей, а также использования их в качестве носителей механической энергии для привода машин и механизмов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.Б |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Физика горных пород |
| 2.1.2 | Горно-промышленная экология |
| 2.1.3 | Физика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | |
| 2.2.2 | Открытая геотехнология |
| 2.2.3 | Открытая разработка россыпных месторождений |
| 2.2.4 | Основы проектирования горных работ |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-8: способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления**

| | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | компьютерные технологии и правила пользования компьютером. |
| Уровень 2 | программное обеспечение для проектирования горно-добычных работ. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | пользоваться компьютером для обработки данных и выполнения конкретных расчетов в Word и Matcad. |
| Уровень 2 | пользоваться компьютерным в различных поисковых системах и демонстрировать пользование компьютером, как средством управления и обработки данных в том числе в режиме удаленного доступа в сети «Интернет». |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | методами расчета по исходным данным задачи (параметры разработки месторождений, обоснование и выбор технических средств). |
| Уровень 2 | методами расчета проектных заданий эксплуатации подземных объектов и выполнению силовых, тяговых и эксплуатационных расчетов горнодобывающего оборудования. |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | • методы решения базовых задач гидростатики и динамики реальных жидкостей; |
| 3.1.2 | • методы расчета простых и сложных гидравлических сетей; |

| | |
|---|---|
| 3.1.3 | • основы расчета простейших фильтрационных задач. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | • решать прямую и обратную задачи гидравлики; |
| 3.2.2 | • рассчитывать характеристики процесса истечения жидкостей из отверстий и насадок |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | • применения современных методов научных исследований гидромеханических процессов горного производства; |
| 3.3.2 | • владения математическим аппаратом, обеспечивающим возможность анализа и описания гидромеханических процессов. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Модуль 1. Введение.** | | | | | | |
| 1.1 | Историческая справка. Предмет гидромеханики. Задачи и содержание дисциплины. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 1.2 | Основные физические свойства жидкости /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 1.3 | Предмет гидромеханики /Ср/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 2. Модуль 2. Основы гидравлики.** | | | | | | |
| 2.1 | Основные физические свойства и механические характеристики жидкости. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 2.2 | Определение силы гидростатического давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 2.3 | Поверхностное натяжение жидкостей. Идеальная и аномальные жидкости. Понятие о многофазных системах. /Ср/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 2.4 | /ИВКР/ | 6 | 0,35 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 3. Модуль 3. Гидростатика.** | | | | | | |
| 3.1 | Силы, действующие на жидкость, давление в жидкости. Свойства гидростатического давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Уравнение поверхности равного давления. Основное уравнение гидростатики. Давление абсолютное, избыточное (манометрическое) и вакуумметрическое. Эпюры давления Закон Паскаля. /Лек/ | 6 | 3 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 3.2 | Изучение расходно-напорных характеристик центробежного насоса. /Пр/ | 6 | 3 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.3 | Сила давления жидкости на плоскую стенку. Сила давления жидкости на криволинейную стенку. Закон Архимеда. /Ср/ | 6 | 3 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 4. Модуль 4. Кинематика жидкости.** | | | | | | |
| 4.1 | Движение жидкой частицы. Понятие о вихревом и потенциальном движении. Расход, уравнение расхода. Ускорение жидкой частицы. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной ж и д к о с т и и невязкого газа. Математическое моделирование жидкости. Напряженное состояние жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой ж и д к о с т и п р и установившемся движении. Уравнение Бернули для потока. Для потока при установившемся движения вязкой жидкости. Удельная энергия потока. /Лек/ | 6 | 3 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 4.2 | Основные кинематические свойства жидкости /Пр/ | 6 | 3 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 2 | |
| 4.3 | Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой ж и д к о с т и п р и установившемся движении. Уравнение Бернули для потока. Для потока при установившемся движения вязкой жидкости. Удельная энергия потока. /Ср/ | 6 | 6 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 5. Модуль 5. Режимы движения жидкости.** | | | | | | |
| 5.1 | Опыты Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение. Ламинарный режим движения жидкости. Закон распределения скоростей по сечению в ламинарном потоке. Закон распределения касательных напряжений в ламинарном потоке. Расход и средняя скорость ламинарного потока. Турбулентный режим движения жидкости и его закономерности. Пульсация скоростей и давлений. Структура турбулентного потока. Закон распределения скоростей по сечению в турбулентном потоке. /Лек/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 5.2 | Изучение работы гидроэлеватора. /Пр/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 5.3 | Структура турбулентного потока. Закон распределения скоростей по сечению в турбулентном потоке. /Ср/ | 6 | 3 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 6. Модуль 6. Потери напора по длине и на местных сопротивлениях.** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.1 | местных сопротивлениях. Местные и линейные сопротивления. Закон гидравлического сопротивления в ламинарном потоке. Коэффициент Дарси. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Законы гидравлического сопротивления турбулентного режима. /Лек/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 6.2 | Изучение работы гидроэлеватора. /Пр/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 6.3 | Законы гидравлического сопротивления турбулентного режима. /Ср/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 7. Модуль 7. Истечение жидкости через отверстия и насадки.** | | | | | | |
| 7.1 | Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через затопленное отверстие. Истечение жидкости из больших прямоугольных отверстий с тонкой стенкой при постоянном напоре. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение сосудов). /Лек/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 7.2 | Расчет нагнетательного эрлифта /Пр/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 7.3 | Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение сосудов). /Ср/ | 6 | 6 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 8. Модуль 8. Гидравлические струи жидкости.** | | | | | | |
| 8.1 | Структура струи. Сила давления струи на твердую преграду. Свободные и затопленные осесимметричные струи. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 8.2 | Изучение характеристик центробежного насоса. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 2 | |
| 8.3 | Структура струи. Сила давления струи на твердую преграду. Свободные и затопленные осесимметричные струи. /Ср/ | 6 | 4 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 9. Модуль 9. Гидравлический расчет трубопроводов.** | | | | | | |
| 9.1 | Гидравлический расчет трубопроводов. Расчет простого трубопровода постоянного сечения. Последовательное соединение трубопроводов. Параллельное соединение трубопровода. /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9.2 | Гидравлический расчет трубопроводов. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 9.3 | Гидравлический расчет трубопроводов. Расчет простого трубопровода постоянного сечения. Последовательное соединение трубопроводов. Параллельное соединение трубопровода. /Ср/ | 6 | 3 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 9.4 | /ИВКР/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | **Раздел 10. Модуль 10. Насосы.** | | | | | | |
| 10.1 | Классификация. Шестеренные насосы. Центробежные насосы. Поршневые насосы. Аксиально-поршневые насосы. Гидродвигатели. Гидроаппаратура. Фильтры рабочей жидкости, гидробаки и гидролинии /Лек/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 10.2 | Исследование напорного гидротранспорта загрузочными аппаратами. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 10.3 | Фильтры рабочей жидкости, гидробаки и гидролинии /Ср/ | 6 | 3,65 | ОПК-8 | Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Гидромеханика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических, билеты для проведения промежуточной аттестации.
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена и курсовой работе в 6 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Коваль П. В. | Гидравлика и гидропривод горных машин | М.: Машиностроение, 1979 |
| Л1.2 | Сайриддинов С. Ш. | Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие | М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012 |
| Л1.3 | Гейер В. Г., Дулин В. С., Заря А. Н. | Гидравлика и гидропривод | М.: Недра, 1991 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Дмитриев Г. П., Махарадзе Л. И., Гочиташкили Т. Ш. | Напорные гидротранспортные системы | М.: Недра, 1991 |
| Л2.2 | Под ред. Е.В. Герц | Пневматика и гидравлика. Приводы и системы управления | М.: Машиностроение, 1989 |
| Л2.3 | Криль С. И. | Напорные взвесенесущие потоки | Киев: Наукова думка, 1990 |
| Л2.4 | Железняков Г. В. | Гидравлика и гидрология | М.: Транспорт, 1989 |
| Л2.5 | Моргунов К. П. | Гидравлика: учебник | Санкт-Петербург: Лань, 2014 |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.

2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.

3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.