

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Гидравлика»

Дисциплина «Гидравлика» является частью программы специалитета «Горные машины и оборудование (СУОС)» по направлению «21.05.04 Горное дело».

#### **Цели и задачи дисциплины**

**Цели:** - получение комплекса знаний основных законов гидромеханики; - приобретение умений и навыков их приложения в горном деле; - владение типовыми методиками расчета гидромеханических параметров технологических процессов, происходящих в гидравлических системах технологического оборудования, горных машинах и шахтном оборудовании. **Задачи:** - изучение основных законов равновесия и движения жидкости; - изучение закономерностей гидромеханических процессов, происходящих в сфере функционирования производств в горном деле; - формирование умения выявлять и анализировать физическую сущность явлений и проблем, возникающих при эксплуатации гидравлических машин, гидропневмоприводов и гидрофицированного оборудования в горном деле, и находить пути их решения; - формирование умения строить математические модели процессов движения жидкости и газа в трубопроводных и газопроводных системах; - формирование навыков расчета движения жидкости и газа..

## **Изучаемые объекты дисциплины**

- общие сведения о жидкостях (капельная и газообразная жидкость, модель, физические свойства); - силы, действующие в жидкости, давление в жидкости, виды давления, гидростатическое давление и его свойства, единицы измерения давления и их численные соотношения; - физические свойства жидкостей и газов (плотность, весомость, температурное расширение, сжимаемость, поверхностное натяжение, сопротивление растягивающим усилиям, парообразование и кипение, кавитация в жидкости, растворимость газов в жидкости, вязкость); - вязкость жидкости (закон вязкого трения И. Ньютона, формула Петрова для определения силы вязкого трения, кинематическая и динамическая вязкость, единицы и приборы для измерения вязкости); - модели жидкой среды (жидкость ньютоновская и неньютоновская, вязкая и невязкая, сжимаемая и несжимаемая); - технические приложения основного уравнения гидростатики (давление и напор, эпюры избыточного и абсолютного давления, закон Паскаля и его применение в технике, приборы для измерения давления); - сила давления жидкости на поверхности (силы давления на плоские и криволинейные поверхности, гидростатический парадокс, закон Архимеда); - относительный покой жидкости (прямолинейное движение сосуда с жидкостью, равномерное вращение сосуда с жидкостью); - основы кинематики жидкости (расход жидкости, уравнение расхода, средняя скорость потока, методы и приборы измерения расхода); - местные гидравлические сопротивления (виды местных гидравлических сопротивлений, формулы для определения потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях); - истечение жидкости через отверстия и насадки (истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре, коэффициенты истечения, истечение жидкости под уровень, истечение жидкости через насадки, истечение жидкости при переменном напоре); - расчет простого трубопровода постоянного сечения (потребный напор, характеристика трубопровода, задачи по расчету трубопроводов); - расчет сложных трубопроводов (последовательное и параллельное соединение трубопроводов, разветвленный трубопровод, сифонный трубопровод, трубопровод с насосной подачей жидкости); - неустановившееся движение жидкости по трубопроводам (гидравлический удар в трубопроводе, формула Н. Е. Жуковского ударного повышения давления).

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Прикладная гидравлика	8	14	0	20
<p>Раздел 3. Основы кинематики жидкости.</p> <p>Тема 6 Расход жидкости (Расход объемный, массовый, весовой. Уравнение расхода. Средняя скорость потока. Методы и приборы измерения расхода).</p> <p>Тема 7 Местные гидравлические сопротивления (Местные гидравлические сопротивления при турбулентном режиме движения жидкости: внезапное расширение, плавное расширение, внезапное сужение, плавное сужение, внезапный поворот, плавный поворот. Понятие эквивалентной длины трубопровода).</p> <p>Тема 8 Истечение жидкости через отверстия и насадки (Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициенты истечения. Истечение совершенное и несовершенное. Истечение жидкости под уровень. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре).</p> <p>Раздел 4. Гидравлический расчет трубопроводов.</p> <p>Тема 9 Расчет простого трубопровода постоянного сечения (Потребный (располагаемый) напор. Кривая потребного напора. Характеристика трубопровода. Три задачи по расчету трубопроводов).</p> <p>Тема 10 Расчет сложных трубопроводов (Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Разветвленный трубопровод. Сифонный трубопровод. Трубопровод с насосной подачей жидкости разомкнутый и замкнутый. Напор насоса. Рабочая точка).</p> <p>Раздел 5. Неустановившееся движение жидкости в трубопроводе.</p> <p>Тема 11 Гидравлический удар (Процесс протекания гидравлического удара в круглой трубе. Фаза гидравлического удара. Формула Н. Е. Жуковского для определения ударного повышения давления. Гидроудар прямой и не прямой, полный и неполный. Способы предотвращения и ослабления гидравлического удара).</p> <p>Заключение (Краткий обзор изученного материала. Направления развития гидравлики).</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы гидравлики	8	4	0	16
<p>Введение (Предмет и задачи дисциплины. Краткие исторические сведения. Молекулярная структура и особенности жидкого и газообразного состояний. Гипотеза о сплошности среды. Силы, действующие в жидкости: внутренние и внешние, массовые и поверхностные, напряжения в покоящейся жидкости (понятие единичной силы). Виды давления. Соотношения между абсолютным, избыточным и вакуумметрическим давлением. Минимальное абсолютное давление в жидкости. Единицы измерения давления и их численные соотношения).</p> <p>Раздел 1. Гидростатика.</p> <p>Тема 1 Основные физические свойства жидкостей и газов (Плотность, весомость, температурное расширение, сжимаемость, поверхностное натяжение, сопротивление растягивающим усилиям, парообразование и кипение, кавитация в жидкости, растворимость газов в жидкости, вязкость. Закон вязкого трения И. Ньютона, формула Петрова для определения силы вязкого трения. Кинематическая и динамическая вязкость. Единицы и приборы для измерения вязкости. Модели жидкой среды: жидкость ньютоновская и неньютоновская, вязкая и невязкая (идеальная).</p> <p>Тема 2 Технические приложения основного уравнения гидростатики (Давление и напор. Эпюры избыточного и абсолютного давления. Закон Паскаля и его применение в технике: гидравлический пресс (гидродомкрат), мультипликатор давления. Приборы для измерения давления: классификация, примеры конструктивного исполнения).</p> <p>Тема 3 Сила давления жидкости на поверхности (Сила давления на плоскую стенку. Центр давления. Сила давления на криволинейные поверхности. Объем тела давления. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Плавание тел)</p> <p>Раздел 2. Относительный покой жидкости.</p> <p>Тема 4 Прямолинейное движение сосуда с жидкостью (Равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движение сосуда с жидкостью. Уравнение поверхностей</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
равного давления и свободной поверхности. Изменение давления и эпюры давления) Тема 5 Равномерное вращение сосуда с жидкостью (Вращение сосуда с жидкостью вокруг вертикальной и горизонтальной оси. Уравнение поверхностей равного давления и свободной поверхности. Изменение давления и эпюры давления).				
ИТОГО по 5-му семестру	16	18	0	36
ИТОГО по дисциплине	16	18	0	36