

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра горных энергомеханических систем



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе
 Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидромеханика

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

21.05.02 Прикладная геология

(код, наименование специальности)

Разработка месторождений полезных ископаемых

Безопасность производств и горноспасательное дело

Строительство горных предприятий и подземных сооружений

Маркшейдерское дело

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых

полезных ископаемых

(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения Очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целями дисциплины «Гидромеханика» являются: формирование необходимой базы знаний о законах равновесия и движения жидкостей и газов, приобретение навыков и умений, необходимых для расчета сил, действующих на стенки резервуаров и конструктивные элементы гидравлических систем, гидравлического расчета трубопроводов при стационарном и нестационарном режимах течения жидкости, расчета основных параметров истечения жидкости через отверстия и насадки, решения различных технологических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- научить обучающихся в условиях производства, используя законы механики жидкости и газа, определять наиболее рациональные методы расчета гидравлической системы, осуществлять гидравлический расчет трубопроводов и принятого технологического оборудования;

- научить обучающихся в условиях проектного отдела выбирать и обосновывать расчетами необходимое технологическое оборудование: насосы, вентиляторы, компрессоры, запорную, распределительную и регулировочную арматуру, необходимую для транспортирования жидкости и газа.

*Дисциплина нацелена на формирование
общефессиональные компетенции (ОПК-18) выпускника.*

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 21.05.04 Горное дело (профиль «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Строительство горных предприятий и подземных сооружений», Безопасность производств и горноспасательное дело).

Дисциплина реализуется кафедрой горных энерготехнических систем. Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Горные машины и оборудование», «Теплотехника», «Стационарные машины», «Обогащение полезных ископаемых».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением методов решения различных задач механики жидкости, основанных на изучении законов равновесия и движения жидкостей, и применения этих методов к решению практических инженерных задач.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере будущей профессиональной деятельности, связанной с использованием методов расчета и проектирования разнообразных гидротехнических сооружений (плотин, каналов, водосливов, трубопроводов для подачи различных жидкостей), гидромашин (насосов, гидротурбин, гидропередат), а также других устройств, применяемых во многих областях техники. Особенно велико значение гидромеханики в машиностроении.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ак.ч.), практические (16 ак.ч.) занятия, лабораторные (16 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (44 ак.ч.).

Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) занятия, лабораторные (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (98 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3. Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Гидромеханика» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-18	ОПК-18.1 Знать структуру объектов профессиональной деятельности; методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; методологию проведения научных исследований; основы составления отчетов по проведенным исследованиям ОПК-18.2 Уметь выполнять исследования в сфере своей профессиональной деятельности; производить математическую обработку полученных результатов исследования; интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты по проведенному исследованию ОПК-18.3 Владеть методами математической статистики для обработки и анализа результатов эксперимента в сфере своей профессиональной деятельности; навыками обработки результатов исследований, составления и защиты отчетов; приборной базой для проведения исследований в сфере своей профессиональной деятельности

4. Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, подготовку к проведению и защите лабораторных работ, самостоятельное изучение материала, выполнение индивидуального задания, и подготовку к текущему контролю и экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		6
Аудиторная работа, в том числе:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	44	44
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	8	8
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	5	5
Работа в библиотеке	5	5
Подготовка к экзамену	10	10
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5. Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 3 раздела:

- раздел 1 (Гидростатика);
- раздел 2 (Кинематика и динамика жидкости);
- раздел 3 (Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Гидростатика	Основные физические свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства. Виды давления. Основное уравнение гидростатики. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Поверхности постоянного давления. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Плавание тел. Закон Архимеда.	10	П1. Гидростатическое давление П2. Давление жидкости на плоскую и криволинейную поверхность	4 4	ЛБ.1 Изучение устройств для измерения давления и расхода жидкости	4
2	Кинематика и динамика жидкости	Основные понятия и определения. Методы изображения течения жидкости. Виды течения жидкости. Струйная модель течения жидкости. Понятия о расходе и скорости течения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Геометрический и физический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы течения жидкости. Кавитация. Теория ламинарного течения. Облитерация. Теория турбулентного течения. Гидравлические потери. Потери на трение по длине трубы. Местные гидравлические потери. Эквивалентная длина трубопровода.	10	П3. Уравнение Бернулли	4	ЛБ.2 Опытная проверка уравнения Бернулли. ЛБ.3 Определение режимов течения жидкости.	4 4

3	Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Гидравлический расчет простого трубопроводов. Напорные характеристики трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов. Неустановившееся течение жидкости в трубопроводах. Гидравлический удар. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Определение коэффициентов истечения. Истечение жидкости через отверстие при переменном напоре. Истечение жидкости через большие отверстия. Свободные струи. Взаимодействие струи с твердым телом. Основы теории гидротранспорта. Основы фильтрации жидкости.	12	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	4	ЛБ.4 Истечение жидкости через отверстия и насадки.	4
Всего аудиторных часов			32	16		16	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Гидростатика. Кинематика и динамика жидкости. Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Гидростатика. Основные физические свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Гидродинамика. Понятия о расходе и скорости течения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы течения жидкости. Гидравлические потери. Гидравлический расчет простого трубопровода. Гидравлический удар. Истечение жидкости через отверстия и насадки	4	П.1 Основное уравнение гидростатики. Уравнение Бернулли. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов.	2	ЛБ.1 Изучение устройств для измерения давления и расхода жидкости	4
Всего аудиторных часов			4	2		4	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-8	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- практические работы – всего 24 балла;
- лабораторные работы - всего 40 баллов;

Экзамен по дисциплине «Гидромеханика» проводится по результатам работы в семестре. Для допуска к экзамену обучающийся должен набрать по текущей работе в семестре не менее 50 баллов, сдать и защитить все лабораторные и практические работы.

Экзамен проводится в форме тестирования, представленного ниже. В тесте 12 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается в 3 балла. Обучающийся на экзамене может набрать 36 баллов.

Всего за курс студент набирает 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Гидростатика

1. Что называется давлением насыщенного пара жидкости? От чего оно зависит?
2. В каких единицах выражают плотность, объемный вес, коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия, объемный модуль упругости, кинематический коэффициент вязкости?
3. Перечислить основные физические свойства жидкостей?
4. Различие между плотностью и удельным весом?
5. Объясните связь между коэффициентом объемного сжатия и объемным модулем упругости.
6. Что представляет собой коэффициент температурного расширения?
7. Чем отличается идеальная жидкость от реальной? В каких случаях при расчетах жидкость можно считать идеальной?
8. Опишите основные свойства гидростатического давления.
9. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и газа.
10. Дать определение понятия «жидкость»?
11. Что представляет собой плотность?
12. Дайте определение вязкости. Кинематический коэффициент вязкости, единицы измерения.
13. Сила гидростатического давления.
14. Что представляет собой коэффициент объемного сжатия?
15. Гидростатическое давление, его основные свойства и единицы измерения.
16. Основное уравнение гидростатики.
17. Что называют абсолютным давлением, манометрическим давлением, вакуумом?
18. Какой наибольший вакуум возможен и чем он ограничивается?
19. Разница между напором и давлением?
20. Как определить силу давления жидкости на плоскую поверхность?
21. Что такое центр давления?
22. Сформулируйте закон Архимеда?

Тема 2 Кинематика и динамика жидкости

1. Чем отличается кинематика жидкости от кинематики твердого тела?
2. Что является основной задачей кинематики жидкости?
3. Что представляют собой члены уравнения Бернулли с геометрической и энергетической точек зрения?
4. Чем различаются структуры потока при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости?
5. Как определить число Рейнольдса для круглой трубы?
6. От каких параметров зависят гидравлические потери в ламинарном потоке?

7. Чем установившееся движение жидкости отличается от неустановившегося, равномерное от неравномерного, напорное от безнапорного?

8. Чем различаются уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкости, для элементарной струйки и потока?

9. Основные свойства трубки тока?

10. Что такое средняя скорость потока? Напишите ее математическое выражение.

Тема 3 Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки

1. Почему одна и та же труба в одном случае может быть гидравлически гладкой, а в другом случае гидравлически шероховатой?

2. Какое явление называется облитерацией?

3. Какие типы насадок применяются в технике и каково их назначение?

4. Какой вид имеют эпюры скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном и турбулентном режимах движения?

5. В чем заключается принцип сложения потерь и каковы условия его применимости?

6. Каковы причины возникновения ламинарной пограничного слоя и от каких факторов и как зависит его толщина?

7. Какие сопротивления называют местными? По какой формуле определяют местные потери?

8. Приведите классификацию трубопроводов.

9. Какова физическая природа гидравлических сопротивлений по длине трубопровода и местных гидравлических сопротивлений?

10. Какими признаками характеризуется малое отверстие в тонкой стенке?

11. Какая связь существует между коэффициентами расхода, сжатия, скорости и сопротивления?

12. Что называется простым трубопроводом? Чему равны потери напора в таком трубопроводе?

13. Когда расход больше: при истечении через насадок или через отверстие равного диаметра? Дайте объяснение физической сущности этого явления.

14. Чему равна теоретическая скорость при истечении, если давление на поверхности жидкости в сосуде отличается от давления вне его?

15. Напишите уравнение трубопровода и начертите его напорные характеристики при наличии геометрической высоты и при отсутствии ее.

17. В чем заключается сущность гидравлического удара? Чему равно приращение давления при гидравлическом ударе и скорость распространения ударной волны?

18. Каковы меры для уменьшения или преодоления гидравлического удара?

19. Абсолютная и относительная шероховатость труб?

20. Что такое эквивалентная длина трубопровода и как она определяется?

6.3 Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Что такое гидромеханика?	а) наука о движении жидкости; б) наука о равновесии жидкостей; в) наука о взаимодействии жидкостей; г) наука о равновесии и движении жидкостей.
2	Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?	а) находящиеся на дне резервуара; б) находящиеся на свободной поверхности; в) находящиеся у боковых стенок резервуара; г) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.
3	Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется	а) расход потока; б) объемный поток; в) скорость потока; г) скорость расхода.
4	Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление	а) влияет; б) не влияет; в) влияет только при определенных условиях; г) при наличии местных гидравлических сопротивлений.
5	Чем обусловлено сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие	а) вязкостью жидкости; б) движением жидкости к отверстию от различных направлений; в) давлением соседних с отверстием слоев жидкости; г) силой тяжести и силой инерции.
6	Что такое короткий трубопровод?	а) трубопровод, в котором потери напора на трение не превышают 5...10% местных потерь напора; б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине; в) трубопровод, длина которого не превышает значения $100d$; г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.
7	Давление определяется	а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия; б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия; в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость; г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.
8	Средняя скорость потока обозначается буквой	а) χ ; б) V ; в) v ; г) ω .
9	При ламинарном движении жидкости в трубопроводе	а) пульсация скоростей и давлений; б) отсутствие пульсации скоростей и давлений; в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации

	наблюдаются следующие явления	давлений; г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.
10	В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие буквой Н обозначают $v = \varphi \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$	а) дальность истечения струи; б) глубину отверстия; в) высоту резервуара; г) напор жидкости.
11	На какие разделы делится гидромеханика?	а) гидротехника и гидрогеология; б) техническая механика и теоретическая механика; в) гидравлика и гидрология; г) механика жидких тел и механика газообразных тел.
12	Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно	а) произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность; б) произведению веса жидкости на глубину резервуара; в) отношению объема жидкости к ее плоскости; г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.
13	Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется	а) мокрый периметр; б) периметр контакта; в) смоченный периметр; г) гидравлический периметр.
14	Турбулентный режим движения жидкости это	а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно); б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно; в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно; г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.
15	Коэффициент сжатия струи характеризует	а) степень изменение кривизны истекающей струи; б) влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи; в) степень сжатия струи; г) изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара.
16	Какие трубопроводы называются сложными?	а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления; б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений; в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления; г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями
17	На какие разделы делится гидромеханика?	а) гидротехника и гидрогеология; б) техническая механика и теоретическая механика; в) гидравлика и гидрология; г) механика жидких тел и механика газообразных тел.
18	Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно	а) произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность; б) произведению веса жидкости на глубину резервуара;

		в) отношению объема жидкости к ее плоскости; г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.
19	Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется	а) мокрый периметр; б) периметр контакта; в) смоченный периметр; г) гидравлический периметр.
20	Турбулентный режим движения жидкости это	а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно); б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно; в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно; г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода

Вариант №2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Коэффициент сжатия струи характеризует	а) степень изменение кривизны истекающей струи; б) влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи; в) степень сжатия струи; г) изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара.
2	Какие трубопроводы называются сложными?	а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления; б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений; в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления; г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.
3	Массу жидкости заключенную в единице объема называют	а) весом; б) удельным весом; в) удельной плотностью; г) плотностью.
4	Основное уравнение гидростатики определяется	а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности; б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда; в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев; г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.
5	Уравнение неразрывности течений имеет вид	а) $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$; б) $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$; в) $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$; г) $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$.
6	Идеальной жидкостью называется	а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение; б) жидкость, подходящая для применения; в) жидкость, способная сжиматься; г) жидкость, существующая только в определенных

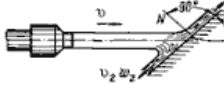
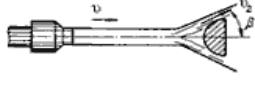
		условиях.
7	Первое свойство гидростатического давления гласит	а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема; б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема; в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно; г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.
8	Отношение живого сечения к смоченному периметру называется	а) гидравлическая скорость потока; б) гидродинамический расход потока; в) расход потока; г) гидравлический радиус потока.
9	Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?	а) плотность; б) вязкость; в) расход жидкости; г) изменение направления движения.
10	При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является	а) определение скорости истечения и расхода жидкости; б) определение необходимого диаметра отверстий; в) определение объема резервуара; г) определение гидравлического сопротивления отверстия.
11	На какие виды делятся длинные трубопроводы?	а) на параллельные и последовательные; б) на простые и сложные; в) на прямолинейные и криволинейные; г) на разветвленные и составные.
12	Сжимаемость жидкости характеризуется	а) коэффициентом Генри; б) коэффициентом температурного сжатия; в) коэффициентом поджатия; г) коэффициентом объемного сжатия.
13	"Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"	а) это - закон Ньютона; б) это - закон Паскаля; в) это - закон Никурадзе; г) это - закон Жуковского.
14	Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?	а) у стенок трубопровода; б) в центре трубопровода; в) может быть максимальна в любом месте; г) все частицы движутся с одинаковой скоростью.
15	Истечение жидкости под уровень это	а) истечение жидкости в атмосферу; б) истечение жидкости в пространство, заполненное другой жидкостью; в) истечение жидкости в пространство, заполненное той же жидкостью; г) истечение жидкости через частично затопленное отверстие.

16	Кривая потребного напора отражает	а) зависимость потерь энергии от давления в трубопроводе; б) зависимость сопротивления трубопровода от его пропускной способности; в) зависимость потребного напора от расхода; г) зависимость режима движения от расхода
17	Реальной жидкостью называется жидкость	а) не существующая в природе; б) находящаяся при реальных условиях; в) в которой присутствует внутреннее трение; г) способная быстро испаряться.
18	Третье свойство гидростатического давления гласит	а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве; б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве; в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости; г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости.
19	Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется	а) открытым сечением; б) живым сечением; в) полным сечением; г) площадь расхода.
20	Гидравлическое сопротивление это	а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла; б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости; в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости; г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.

Вариант №3

№	Вопросы	Варианты ответов
1	На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?	а) силы инерции и поверхностного натяжения; б) внутренние и поверхностные; в) массовые и поверхностные; г) силы тяжести и давления.
2	Второе свойство гидростатического давления гласит	а) гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара; б) гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки; в) гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости; г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.
3	Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется	а) средний расход потока жидкости; б) средняя скорость потока; в) максимальная скорость потока; г) минимальный расход потока.
4	Ламинарный режим движения	а) режим, при котором частицы жидкости

	жидкости это	перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода; б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно; в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц; г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.
5	Какие трубопроводы называются простыми?	а) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений; б) параллельно соединенные трубопроводы одного сечения; в) трубопроводы, не содержащие местных сопротивлений; г) последовательно соединенные трубопроводы содержащие не более одного ответвления.
6	Какое давление обычно показывает манометр?	а) абсолютное; б) избыточное; в) атмосферное; г) давление вакуума.
7	Поверхность уровня - это	а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону; б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково; в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности; г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости.
8	Элементарная струйка - это	а) трубка потока, окруженная линиями тока; б) часть потока, заключенная внутри трубки тока; в) объем потока, движущийся вдоль линии тока; г) неразрывный поток с произвольной траекторией.
9	При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления	а) пульсация скоростей и давлений; б) отсутствие пульсации скоростей и давлений; в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений; г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.
10	Опорожнение сосудов (резервуаров) это истечение через отверстия и насадки	а) при постоянном напоре; б) при переменном напоре; в) при переменном расходе; г) при постоянном расходе.
11	При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них	а) $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$. б) $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$; в) $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$; г) $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$.
12	Какие силы называются массовыми?	а) сила тяжести и сила инерции; б) сила молекулярная и сила тяжести; в) сила инерции и сила гравитационная; г) сила давления и сила поверхностная.

13	Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется	а) основным уравнением гидростатики; б) основным уравнением гидродинамики; в) основным уравнением гидромеханики; г) основным уравнением гидродинамической теории
14	Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется	а) установившемся; б) неуставившемся; в) турбулентным установившимся; г) ламинарным неуставившемся.
15	При каком режиме движения жидкости в трубопроводе пульсация скоростей и давлений не происходит?	а) при отсутствии движения жидкости; б) при спокойном; в) при турбулентном; г) при ламинарном.
16	При истечении жидкости через отверстие произведение коэффициента сжатия на коэффициент скорости называется	а) коэффициентом истечения; б) коэффициентом сопротивления; в) коэффициентом расхода; г) коэффициентом инверсии струи.
17	Что такое характеристика трубопровода?	а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости; б) зависимость суммарной потери напора от давления; в) зависимость суммарной потери напора от расхода; г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.
18	Из какого сосуда за единицу времени вытекает больший объем жидкости (сосуды имеют одинаковые геометрические характеристики)?	а) сосуд с постоянным напором; б) сосуд с уменьшающимся напором; в) расход не зависит от напора; г) сосуд с увеличивающимся напором.
19	При подаче жидкости по разветвленным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости	а) $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$; б) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$; в) $Q_1 > Q_2 > Q_3$; г) $Q_1 < Q_2 < Q_3$.
20	В каком случае давление струи на площадку будет максимальным	 а)  б)  в)  г)

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Чебан В. Г. Гидромеханика (теория и практика) : учеб. пособие / В. Г. Чебан, А. Н. Тумин, О. А. Коваленко. – Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022. – 188с. – URL: <http://dspace.dstu.education:8080/jspui/handle/123456789/2237>

2. Дорошенко В. А. Объемный гидро- и пневмопривод : учебно-методическое пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование, 08.03.01 — Строительство / В. А. Дорошенко ; научный редактор С. И. Фоминых ; Мин-во науки и высш. Образ. Российской Федерации, УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2022. — 238 с. — URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/119751>

3. Пташкина-Гирина О. С. Основы гидравлики: учебное пособие для СПО / О.С. Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. - 3-е изд.- Санкт-Петербург: «Лань», 2024. - 192с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/405599?demoKey=8af08b0802f651ac2b1b9e305bf944d2#1>

4. Козыряцкий Л.Н. Средства и способы гидромеханизации: учебное пособие / Л. Н. Козыряцкий. - Москва: Вологда: Инфа-Инженерия, 2024. - 172-URL: https://fictionbook.ru/author/a_l_zuyikov/gidravlika_tom_2_napornye_i_otkryityie_2015_ru/

5. Гидравлические машины (насосы): учебное пособие / В.М. Васильев, С.В. Федоров, А.В. Кудрявцев.- Москва: Вологда: Инфа-Инженерия, 2023. - 140 — URL: https://fictionbook.ru/author/s_v_fedorov/gidravlicheskie_mashinyi_nasosyi/

Дополнительная литература

1. Гусев В.П. Основы гидравлики. Учебное пособие.- Томск. Изд-во ТПУ, 2009.- 172с.— URL: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/kafjEcD1m2w0Bun4dmiHgwMzr11lIDMn_hVZHpwYlm45Wz61UQlzFZVZQzp6WpKznGjRhfw4K4-o5zw5lcltn55VY-yM0OCr6evE80GmCq7foQ7/Gusev_Osnovy_gidravliki.pdf

2. Зуйков, А.Л. Гидравлика: учебник: в 2 томах. Т.1.: Основы механики жидкости / А.Л. Зуйков; М-во образования и науки Росс. Федерации, Моск. гос. строит. унив-т. Москва: МГСУ, 2014 - 518с. — URL: https://fictionbook.ru/author/a_l_zuyikov/gidravlika_tom_1_osnovyi_mehaniki_jidkosti2014_ru/

3. Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод : Учебное пособие. Ч.1. Основы механики жидкости и газа 2-е изд., перераб. и доп. / А.А. Шейпак —

М. : МГИУ, 2003. – 192с. – URL: <https://lib-bkm.ru/12577>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<i>Лаборатория водоотливных установок и центробежных насосов,</i> Площадь 52,2 м². Установка для испытания центробежных насосов, насос винтовой, водокольцевой насос, насос центробежный, насос консольный, рабочие колеса центробежных насосов, стенд «Эрлифт»	ауд. 106 корп. _ <u>лабораторный</u>
<i>Лаборатория гидравлики (30 посадочных мест)</i> Площадь – 47 м² Барометр - 4 шт. Манометры - 43 шт. Дифманометры - 8 – шт. Манометр грузопоршневой - 1 шт. Диафрагма - 1 шт. Агрегат насосный - 1 шт. Бак для воды - 1 шт. Секундомер - 1 шт. Стенд лабораторный - 1 шт. Стенд для определения числа Рейнольдса - 1 шт. Стенд для определения	ауд. 119 корп. _ <u>лабораторный</u>

Лист согласования РПД

Разработал

ст.преп. кафедры горных
энергомеханических систем

(должность)


(подпись)

О.И. Акимова

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
горных энергомеханических систем
(подпись)

В.Ю. Доброногова

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания
кафедры горных
энергомеханических систем

от 31.08.2024 г..

Декан факультета


(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности
21.05.02 Прикладная геология
(подпись)

О.Л.Кизияров

(Ф.И.О.)

Председатель методической
комиссии по специальности
21.05.04 Горное дело
(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического
центра
(подпись)

О.А.Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	