

**«Национальный исследовательский технологический университет
«МИСИС»**

в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «26» июня 2026 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины Гидравлика

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Специальность/ Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестре:

в том числе:

экзамен в 6 семестре

аудиторные занятия 72

самостоятельная работа 90

часов на контроль 18

Семестр(ы) изучения 6

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	6		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	36	36	36
Практические	36	36	36
Лабораторные	-	-	-
Контактная работа	72	72	72
Сам. работа	90	90	90
Часы на контроль	18	18	18
Итого:	180	180	180

Год набора 2026 г.

Программу составил:
Терехин Евгений Петрович, доцент каф. ГД, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины
Гидравлика

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2026года набора:
21.05.04 Горное дело, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 26.06.2026 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «18» июня 2026 г. № 8

Зав. кафедрой ГД

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

«18» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, к.э.н, доцент

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – формирование умений и навыков, 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. Задачи дисциплины: 1. Изучение основных законов статики и кинематики жидкостей и газов в приложении к решению конкретных инженерных задач гидростатики и динамики реальных (вязких) жидкостей в областях горного дела; 2. Приобретение навыков работы со справочной литературой; 3. Приобретение навыков расчета простых и сложных гидравлических сетей, а также фильтрационных задач, встречающихся в горном деле.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Вариативная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся
2.1.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Материаловедение
2.1.5	Основы горного дела
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины как предшествующее
2.2.1	Гидравлические машины и гидропривод
2.2.2	Гравитационные методы обогащения
2.2.3	Гидромеханика обогатительных процессов
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2
2.2.6	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3
2.2.7	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4
2.2.8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.9	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ПК-1: способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;	
Знать:	3-1 законы статики и кинематики жидкостей и их взаимодействия с твердыми телами и оконтуривающими поверхностями; 3-2 методы решения базовых задач гидростатики и динамики реальных жидкостей; 3-3 методы расчета простых и сложных гидравлических сетей;
Уметь:	У-1 пользоваться технической и справочной литературой; У-2 «читать» технические чертежи, гидравлические схемы; У-3 рассчитывать гидравлические сети и решать базовые задачи гидравлики;
Владеть навыком:	Н-1 работы со справочной литературой при расчете гидравлических сетей;
ПК-3: способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности;	
Знать:	3-1 основные методы расчета простейших фильтрационных задач; 3-2 закономерности процесса истечения жидкостей из отверстий и насадок; 3-3 методики определения силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности;
Уметь:	У-1 решать прямую и обратную задачи гидравлики; У-2 рассчитывать характеристики процесса истечения жидкостей из отверстий и насадок; У-3 применять уравнения статики жидкостей и газов для исследования распределения давления в неподвижных жидкостях и газах;
Владеть навыком:	Н-1 решения прикладных задач гидравлики, встречающихся в профессиональной сфере.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Гидростатика	6	24			
1.1	Краткая история развития механики жидкости и газа. Предмет гидравлика. Основные физические свойства жидкости. /лекция/	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.2	Определение параметров жидкости на основе ее физических свойств. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л1.1, Л3.4	
1.3	Изучению относительного покоя жидкости при вращательном движении. /практика/	6	3	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л3.2, Л3.3	
1.4	Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения равновесия жидкости Эйлера. Основное уравнение гидростатики. /лекция/	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.5	Определение давления жидкости по закону Паскаля. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л1.1, Л3.4	
1.6	Методы измерения давления и расхода, определения режима течения жидкости. /практика/	6	3	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л3.2, Л3.3	
1.7	Передача силы через жидкость. Взаимодействие жидкости с твердым телом, погруженным в нее. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. /лекция/	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.8	Определение силы давления жидкости на наклонную плоскую стенку. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л1.1, Л3.4	
2	Раздел 2. Гидродинамика	6	30			
2.1	Основы кинематики сплошной среды. Установившееся и неустановившееся движение сплошной среды. Расход. Уравнение неразрывности потока. / лекция/	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.2	Виды движения жидкости. Основные гидравлические элементы потока. Уравнения Эйлера для движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для трубки тока идеальной жидкости. /лекция/	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.3	Применение уравнения Бернулли для гидравлических расчетов. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л1.1, Л3.4	
2.4	Истолкование уравнения Бернулли и построение пьезометрической и напорной линий. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л3.2, Л3.3	
2.5	Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье - Стокса). Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Режимы движения жидкости. /лекция/	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.6	Гидравлические сопротивления. Линейные и местные потери напора (давления). Гидравлический расчет трубопроводов. /лекция/	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.7	Определение сопротивлений в гидродинамиках. Расчёт и построение напорной и пьезометрической линий. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л1.1, Л3.4	
2.8	Гидравлический расчёт сложного трубопровода. /практика/	6	4	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	Л1.1, Л3.4	
2.9	Определение гидравлического коэффициента трения в напорном	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1)	Л3.2, Л3.3	

	трубопроводе. /практика/			ПК-3(У-1,Н-1)		
2.10	Исследование зависимости коэффициента гидравлического трения (λ) от числа Рейнольдса (Re). /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1,Н-1)	ЛЗ.2, ЛЗ.3	
3	Раздел 3. Прикладная гидравлика	6	18			
3.1	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Гидравлический удар в напорном трубопроводе. Безнапорное движение жидкости. Фильтрация. /лекция/	6	6	ПК-3 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
3.2	Определение параметров при истечении жидкости из отверстий и насадков различной формы. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1)	Л1.1, ЛЗ.4	
3.3	Изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе. /практика/	6	3	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1)	ЛЗ.2, ЛЗ.3	
3.4	Изучение фильтрации в песчаном грунте на установке Дарси. /практика/	6	3	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1)	ЛЗ.2, ЛЗ.3	
3.5	Теория гидродинамического подобия и моделирования. /лекция/	6	2	ПК-3 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
3.6	Применение теории подобия к решению практических задач. /практика/	6	2	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1)	Л1.1, ЛЗ.4	
4	Самостоятельная работа студента	6	90			
4.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.	6	5	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.2	Работа с рекомендуемой литературой при подготовке к практическим занятиям.	6	5	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.3	Тема для самостоятельной проработки: Особенности строения жидкостей и газов. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.4	Тема для самостоятельной проработки: Особенности турбулентного движения. Распределение осредненных скоростей по сечению.	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.5	Тема для самостоятельной проработки: Графики Никурадзе и Мурина.	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.6	Тема для самостоятельной проработки: Конечнo-разностные формы уравнения Навье-Стокса.	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.7	Тема для самостоятельной проработки: Принципы физического моделирования.	6	4	ПК-1 3-1, 3-2, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.8	Подготовка к тестированию по первому периоду текущего контроля.	6	20	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1)	ЛЗ.2, ЛЗ.3	
4.9	Подготовка к тестированию по второму периоду текущего контроля.	6	20	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1)	ЛЗ.2, ЛЗ.3	
4.10	Выполнение расчетно-графического задания.	6	20	ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1) ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1)	ЛЗ.2, ЛЗ.3	
5	Контроль	6	18			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ПК-1 3-1, 3-2, 3-3; ПК-3 3-1, 3-2, 3-3)

1. Структура и особенности жидкого и газообразного состояния. Гипотеза сплошности. Предмет и методы гидравлики.
2. Основные физические свойства жидкости и газа (Текучесть, плотность, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение).
3. Закон вязкого трения И. Ньютона. Вязкость. Свойства газов.
4. Понятие об идеальной жидкости. Какие жидкости относятся к аномальным? В чем отличие аномальных жидкостей от ньютоновских?
5. Что характеризует испаряемость жидкости? От чего зависит растворимость газов в жидкости? Коэффициент растворимости?
6. Закон Архимеда? Что такое остойчивость плавающего тела?
7. Основы кинематики и динамики жидкости. Классификация движений.
8. Уравнение неразрывности для сжимаемой и несжимаемой жидкости. Средняя скорость.
9. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Давление абсолютное, избыточное и разрежение.
10. Равновесие жидкости под действием силы тяжести. Распределение давления по глубине.
11. Измерение давления высотой столба жидкости. Приборы для измерения давления.
12. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса и его критические значения.
13. Основные гидравлические элементы потока: живое сечение, средняя скорость, гидравлический радиус, смоченный периметр, расход.
14. Вывод уравнения Эйлера для движения идеальной жидкости. Уравнение Эйлера как выражение закона сохранения импульса (или принципа Д. Аламбера) для движущейся сплошной невязкой среды.
15. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Энергетический и гидравлический смысл.
16. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости. Энергетический и гидравлический смысл.
17. Уравнение Д. Бернулли в единицах давления. Правила применения уравнения Бернулли.
18. Методы и приборы для измерения скорости и расхода, их классификация.
19. Потери энергии при движении жидкости.
20. Потери давления по длине и на местных сопротивлениях.
21. Ламинарный режим движения жидкости. Распределение скорости и потери давления при ламинарном движении.
22. Турбулентный режим движения жидкости. Распределение скорости и потери давления при турбулентном режиме. Коэффициент трения. Эквивалентная шероховатость.
23. Графики Никурадзе и Мурина.
24. Истечение жидкости при постоянном напоре из отверстия с острыми кромками.
25. Истечение жидкости из насадок и сопел.
26. Назовите область применения цилиндрических насадков и дайте им краткую характеристику.
27. Назовите область применения конических насадков и дайте им краткую характеристику.
28. Особенности истечения газов.
29. Классификация трубопроводов.
30. Система уравнений и задачи гидравлического расчета трубопроводов.
31. Метод расчета простых трубопроводов.
32. Методы расчета сложных трубопроводов.
33. Значение теории подобия. Понятие о физическом подобии и моделировании.
34. Основная теорема теории подобия.
35. Движение грунтовых вод. Основные понятия движения грунтовых вод.
36. Скорость фильтрации. Формула Дарси. Коэффициент фильтрации и методы его определения.
37. Ламинарная и турбулентная фильтрация.
38. Фильтрация через однородную земляную среду.
39. Гидравлический удар в напорном трубопроводе. Причины и методы предотвращения.
40. Понятие прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе.
41. Формула Н. Е. Жуковского для определения повышения давления при прямом гидравлическом ударе.

Вопросы для проверки умений и навыков (ПК-1(У-1, У-2, У-3,Н-1; ПК-3(У-1, У-2, У-3,Н-1):

1. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

а) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$; б) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$;

в) $\beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}$; г) $\beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}$.

2. Чему равно гидростатическое давление в точке А ?

а) 19,62 кПа; б) 31,43 кПа; в) 21,62 кПа; г) 103 кПа.

3. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

а) $P = P_{атм} + \rho gh$; б) $P = P_0 - \rho gh$;

в) $P = P_0 + \rho gh$; г) $P = P_0 + \rho \gamma h$.

4. Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту $H = 15$ см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе

а) 2,94 м/с; б) 17,2 м/с; в) 1,72 м/с; г) 8,64 м/с.

5. Уравнение неразрывности течений (соотношение скоростей и площадей сечения) имеет вида

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. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

а) кавитационный; б) турбулентный; в) переходный; г) ламинарный.

7. При $2300 < Re < 4000$ режим движения жидкости

а) кавитационный; б) турбулентный; в) переходный; г) ламинарный.

8. Диаметр отверстия в резервуаре равен 10 мм, а диаметр истекающей через это отверстие струи равен 8 мм. Чему равен коэффициент сжатия струи?

а) 1,08; б) 1,25; в) 0,08; г) 0,8.

9. Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом. Напор $H = 38$ см, коэффициент сопротивления отверстия $\xi = 0,6$. Чему равна скорость истечения жидкости?

а) 4,62 м/с; б) 1,69 м/с; в) 4,4 м/с.; г) 0,34 м/с.

10. При подаче жидкости по разветвленным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости (см. ниже)

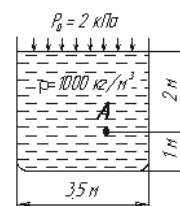
11. При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

а) $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$;

б) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$;

в) $Q_1 > Q_2 > Q_3$;

г) $Q_1 < Q_2 < Q_3$.



Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Домашнее задание (расчетно-графическая работа) выполняется на тему «Гидравлический расчёт сложного трубопровода» (по вариантам). Объем домашнего задания 8-10 листов формата А4 расчетов и построение напорной и пьезометрической линий для нижней (второй) ветви трубопровода.

2. Выполнение практических заданий

Перечень тем практических прикладных работ:

1. Изучение относительного покоя жидкости при вращательном движении.

2. Измерение давления и расхода, определению режима течения жидкости.

3. Истолкование уравнения Бернулли и построение пьезометрической и напорной линий.

4. Определение гидравлического коэффициента трения в напорном трубопроводе.

5. Исследование зависимости коэффициента гидравлического трения (λ) от числа Рейнольдса (Re).

6. Изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе.

7. Изучение фильтрации в песчаном грунте на установке Дарси.

Перечень тем практических занятий:

1. Определение параметров жидкости на основе ее физических свойств.

2. Определение давления жидкости по закону Паскаля.

3. Определение силы давления жидкости на наклонную плоскую стенку.

4. Применение уравнения Бернулли для гидравлических расчетов.

5. Определение сопротивлений в гидротренингах. Расчёт и построение напорной и пьезометрической линий.

6. Определение параметров при истечении жидкости из отверстий и насадков различной формы.

7. Применение теории подобия к решению практических задач.

3. Тестирование 1,2,3 по Разделам 1,2,3. Тестирование осуществляется в целях текущего контроля студентов рамках занятий с ограничением по времени не более 45 минут.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос (задачу) из установленного перечня.

Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой	
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)	
- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 6-м семестре. - Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: - посещение лекций – 0,5 балл за 1 час занятия (всего 36 час занятий), итого не более 18 баллов; - выполнение практических работ – по 2 балла за ПЗ (всего 7 тем занятий), итого не более 14 баллов; - выполнение практических прикладных работ – 21 балл (3 балла за ПЗ); - подготовка доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 7 баллов ИТОГО не более 60 баллов в семестре. - Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 35 баллов семестровой работы с обязательной защитой всех ЛР. - Методика расчета оценки на экзамене. Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14) ИТОГО: не более 100 баллов в семестре.	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Гейер В.Г., Дулин В.С., Боруменский А.Г., Заря А.Н.	Гидравлика и гидропривод: Учебник для вузов	ГФ НИТУ «МИСИС»	М. : Недра, 1981 . – 295 с.
Л 1.2	Гроховский Д. В.	Основы гидравлики и гидропривод: учебное пособие.	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/135127.html	Санкт-Петербург: Политехника, 2024. — 237 с. — ISBN 978-5-7325-1201-4.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Зуйков А.Л.	Гидравлика: учебник в 2 томах	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95543.html	М: Издательство МИСИ – МГСУ, 2019— .ISBN978-5-7264-1817-9 Т.1: Основы механики жидкости. 2019.— 544с. ISBN 978-5-7264-1818-6 (т. 1)
Л 2.2	Шейпак А.А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Ч.1:Основы механики	ГФ НИТУ «МИСИС»	М.: МГИУ, 2003 . – 192 с.

		жидкости и газа : Учеб. пособ.		
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Терехин Е.П.	Гидравлика/ Методические указания к выполнению домашнего задания	Платформа LMS Canvas «МИСИС» URL: https://lms.misis.ru/enroll/P_T46JM	ГФ НИТУ «МИСИС», 2026 (электронный ресурс)
Л 3.2	Коноплев Е.Н., Образцов И.В, Яблонев А.Л.	Виртуальный лабораторный практикум по напорной гидравлике и гидромашинам: учебное пособие (для практических прикладных работ)	Электронная версия. URL: https://gdterm.ru/wp-content/uploads/2020/02/virtualnyj-laboratornyj-praktikum_color.pdf?ysclid=lx dg0pt89e811676450 (дата обращения: 13.06.2024)	Тверь : ТГТУ, 2020. 108 с.
Л 3.3	Терехин Е.П.	Гидравлика/ Лабораторный практикум (для практических прикладных работ)	Платформа LMS Canvas «МИСИС» URL: https://lms.misis.ru/enroll/P_T46JM	ГФ НИТУ «МИСиС», 2022 (электронный ресурс)
Л 3.4	Крестин Е.А.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/_/20500.html	Самара:СГАСУ, 2012. 360с.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.google.ru			
Э 2	ms.misis.ru – LMS Moodle НИТУ «МИСИС»			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» Договор № P97-2025/499 от 18.11.2025г. (НЭБ (ООО))			
И 2	Электронно-библиотечная система «IPRSMART» Лицензионный договор № 13053/25П/86 от 19.09.2025г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)			
И 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № P97-2025/471 от 06.11.2025г. (ООО «Современные цифровые технологии»)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор BENQ и экран. 2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.
7.2	Ауд. 114а. Аудитория для проведения практических прикладных работ. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Лабораторный стенд «Гидравлика»; 2. Лабораторный стенд «Гидравлические машины и гидроприводы»; 3. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок; – мультимедиа-проектор NEC NP100

4. Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешному изучению дисциплины предшествует знание курсов механики и физики. К моменту изучения гидравлики студенты должны освоить полный курс следующих дисциплин: физика, математика, теоретическая механика, необходимые знания по которым следует восстановить и освежить.

Самостоятельная работа студента по дисциплине является одним из основных видов учебной работы, которая включает в себя следующие элементы: проработка лекционного материала, работа с рекомендуемыми учебниками и учебными пособиями, выполнение домашнего задания (расчетно-графического задания учебной дисциплины), проведение и защита лабораторных работ, подготовка и сдача экзамена.

Проработку лекционного материала и методических указаний можно проводить при выполнении домашнего задания. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину. Не следует стремиться к механическому запоминанию формулировок приведенных определений и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Завершая работы по теме, при ответе на контрольные вопросы необходимо стремиться к краткому и четкому изложению мыслей, используя правильную терминологию. Сталкиваясь с той или иной расчетной формулой или характеристикой, описывающих гидравлическое явление, работу гидромашины или гидropередачи студент должен понять сущность и закономерность, которые они отражают, а также проанализировать размерности входящих в них величин.

Если после проработки лекционного материала остались неосвещенные вопросы для самостоятельной работы, их следует изучить при подготовке к экзамену. Как правило, преподаватель основное внимание уделяет освещению теоретических вопросов и расчетов, выведению зависимостей и составлению схем, которые представляют определенные сложности при самостоятельном изучении. Конструктивные особенности гидроустановок и вспомогательного оборудования студент должен изучить самостоятельно, а знания этих тонкостей позволяют преподавателю судить о глубине его подготовки. Не возбраняется при этом пользование плакатами, схемами и рисунками из учебников и интернета на экзамене при освещении сложных вопросов. Студент с хорошей подготовкой по предмету должен свободно читать простые гидросхемы, производить простые инженерные расчеты напорного трубопровода без справочника и владеть методикой полного расчета.

Для проработки лекционного материала и подготовки к защите лабораторных работ студенты могут пополнить знания по теме самостоятельно из рекомендуемой литературы. Особое внимание следует уделить вопросам, которые мало освещаются в лекциях и лабораторных работах: особенности строения жидкостей и газов; Ньютоновские и неньютоновские жидкости; особенности турбулентного движения; распределение осредненных скоростей по сечению. графики Никурадзе и Мурина; конечно-разностные формы уравнения Навье-Стокса; принципы физического моделирования.

При подготовке к экзамену студенту кроме лекций необходимо иметь один из литературных источников. В первую очередь это поможет ему разобраться с той информацией, которая в конспекте лекций дана не полно, либо зафиксирована неверно из-за невнимательности. С другой стороны в этих источниках графически представлены конструкции стендов и аппаратов, схемы гидравлического горного оборудования, вопросы по которым обязательно есть в экзаменационных билетах.

Кроме того, первые лабораторные работы проводятся до проработки материала на лекциях, а теоретическая часть методических указаний недостаточна для глубокого осмысливания задач, поставленных в лабораторных работах. Вот здесь и понадобится учебная литература для более полной подготовки к первым лабораторным работам. При оформлении отчетов по лабораторным работам могут возникнуть вопросы по гидравлическим характеристикам, размерностям к масштабной сетке. В методических указаниях специально показаны только виды зависимостей без указания размерностей для того, что бы при изображении графиков студент самостоятельно выбрал масштаб и указал размерность величин.

В настоящее время гидравлические системы используют в водоснабжении и мелиорации, машиностроении и металлургии, на всех видах транспорта и в строительстве. Особо важную роль в развитии современной техники играют гидравлические и пневматические приводы как основное средство механизации и автоматизации технологических процессов и процессов управления различными объектами. В качестве исполнительных устройств такие приводы применяются в станках и автоматических линиях, роботах и манипуляторах, системах управления автомобилем, самолётом и т. п. Поэтому при изучении курса для развития технического кругозора студенты должны самостоятельно следить за достижениями в различных отраслях техники, которые используют гидропривод. Полученную информацию следует доводить до сокурсников и обсуждать её с преподавателем.

Знание гидравлики позволит студентам в дальнейшем сознательно перейти к изучению гидропривода, специальных дисциплин, связанных с горными карьерными и подземными машинами, строительно-дорожной техникой, машинами для обогащения полезных ископаемых, а также с предприятиями для их ремонта и обслуживания.

Учитывая прикладной характер основных законов гидравлики и широкое применение их в различных отраслях техники, настоятельно рекомендуется студенту овладеть изучаемым предметом, что поможет ему

стать квалифицированным горным инженером, либо применить свои знания в иных сферах инженерной деятельности.