МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Гидромеханика

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Открытые горные работы

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная,очная

Кемерово 2024 г.


1573704677

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ГМиК В.В. Кузнецов

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры горных машин и комплексов

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой горных машин и комплексов _____ К.А. Ананьев

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ В.И. Удовицкий

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Гидромеханика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общекультурных компетенций:
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
профессиональных компетенций:
ПК-14 - готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

1) общие законы статики и кинематики жидкостей и их взаимодействия с твердыми телами и оконтуривающими поверхностями; 2) методы решения базовых задач гидростатики и динамики реальных жидкостей; 3) основы расчета фильтрационных задач, встречающихся в горном деле.4) методы расчета простых и сложных гидравлических сетей;

Общие законы механики жидкости
проводить лабораторные и технические исследования гидромеханических систем
Анализировать и синтезировать представленные задачи в различных областях гидромеханики
навыками решения прикладных задач гидромеханики, встречающихся в горном деле
Полученными результатами при проведении гидромеханических задач в горном деле

2 Место дисциплины "Гидромеханика" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Информатика, Математика, Теоретическая механика, Физика.

В результате изучения дисциплины студент будет иметь представление о месте и роли гидравлики в развитии науки и техники. Принципы комплексного применения дисциплины «Гидромеханика».Ознакомиться с законами движения и равновесия жидкости, описывающими гидравлические явления. Узнает основные расчетные зависимости параметров течения жидкости по трубопроводам и умение применять их для расчета простых и разветвленных трубопроводных систем с самотечной и насосной подачей а также основы расчета фильтрационных задач, встречающихся в горном деле.

Это позволяет более глубоко подойти к освоению других дисциплин таких как «Горное дело», «Горные машины и оборудование», и др. области

3 Объем дисциплины "Гидромеханика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Гидромеханика" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 3/Семестр 6			
Всего часов	180	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	18	8	
Лабораторные занятия	30	10	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	96	153	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Гидромеханика", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Введение. Историческая справка. Предмет гидромеханики. Задачи и содержание дисциплины. Силы, действующие на жидкость. Основные физические свойства жидкостей и газов. Отличительные особенности различных состояний веществ.	2	1	
Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Дифференциалные уравнения жидкости.	2	0.5	
Кинематика жидкости. Движение жидкой частицы. Понятие о вихревом и потенциальном движении. Расход, уравнение расхода. Ускорение жидкой частицы.	2	1	
Динамика невязкой жидкости..Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и невязкого газа. Математическое моделирование жидкости.	2	1	
Динамика вязкой жидкостиНапряженное состояние жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости при установившемся движении.	2	1	
Уравнение Бернулли для потока. Для потока при установившемся движения вязкой жидкости. Удельная энергия потока.	2	1	
Процессы статического взаимодействия жидкости с твердыми телами.	2	0,5	
Режимы течения жидкостей в трубах. Опыты Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение. Потери напора по длине и на местных сопротивлениях.	2	1	
Истечение жидкости через отверстия и насадки. Взаимодействие тел с потоком жидкости. Гидравлический расчет трубопровдов Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов.	2	1	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Определение вязкости масел и их идентификация.	4		
Исследование уравнения Бернулли.	4	2	
Текущий контроль (защита лабораторных работ)	1		
Экспериментальное определение потерь напора на местных сопротивлениях.	4	2	
Текущий контроль (защита лабораторных работ)	1		

Исследование режимов движения жидкости.	3	1	
Экспериментальное определение потерь напора по длине трубопровода, определение коэффициента Дарси.	4	1	
Текущий контроль (защита лабораторных работ)	1		
Исследование режимов работы насосной установки.	4	2	
Изучение силового взаимодействия незатопленной струи через насадок на механическую преграду.	3	2	
Текущий контроль (защита лабораторных работ)	1		

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Обработка результатов замеров по лабораторной работе №1 и оформление отчета.	4	-	
Обработка результатов замеров по лабораторным работам №2-3 и оформление отчетов по ним.	4	4	
Обработка результатов замеров по лабораторным работам №4-5 и оформление отчетов по ним.	4	4	
Обработка результатов замеров по лабораторным работам №6-7 и оформление отчетов по ним.	4	4	
Изучение теоретического материала.	80	141	

4.5 Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Гидромеханика"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

	Введение.	Историческая справка. Предмет гидромеханики. Задачи и содержание дисциплины. Силы, действующие на жидкость. Основные физические свойства жидкостей и газов. Отличительные особенности различных состояний веществ	ОК-1-способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ПК-14-владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Знать:-общие законы механики жидкости. Уметь:-анализировать и синтезировать представленные задачи в различных областях гидромеханики. Владеть:-полученными результатами при проведении гидромеханических задач в горном деле. Знать:-основные физические свойства жидкостей и отличительные особенности различных состояний веществ.Уметь:-анализировать рассматриваемые свойства жидкости. Владеть:-навыками определения свойств материала	Опрос по контрольным вопросам
	Гидростатика	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Дифференциалные уравнения жидкости	ОК-1-способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ПК-14-владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Уметь:-анализировать и синтезировать представленные задачи в различных областях гидромеханики. Владеть:-полученными результатами при проведении гидромеханических задач в горном делеЗнать:-основные понятия гидростатики; законы и методы решения базовых задач гидростатики. Владеть:-методами и средствами измерения гидростатического давления.	Опрос по контрольным вопросам
	Кинематика жидкости	Движение жидкой частицы. Понятие о вихревом и потенциальном движении. Расход, уравнение расхода. Ускорение жидкой частицы	ОК-1-способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ПК-14-владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Уметь:-анализировать и синтезировать представленные задачи в различных областях гидромеханики. Владеть:-полученными результатами при проведении гидромеханических задач в горном делеЗнать:-основные понятия кинематики жидкости. Уметь:-применять методы и средства измерения скорости и расхода жидкости	Опрос по контрольным вопросам
	Динамика невязкой жидкости	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и невязкого газа. Математическое моделирование жидкости	ОК-1-способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ПК-14-владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Уметь:-анализировать и синтезировать представленные задачи в различных областях гидромеханики. Владеть:-полученными результатами при проведении гидромеханических задач в горном делеЗнать:-основные понятия гидростатики; законы и методы решения базовых задач гидростатики. Владеть:-методами и средствами измерения гидростатического давления.	Опрос по контрольным вопросам
	Динамика вязкой жидкости	Напряженное состояние жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости при установившемся движении.Уравнение Бернулли для потока. Для потока при установившемся движения вязкой жидкости. Удельная энергия потока.	ОК-1-способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ПК-14-владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Уметь:-разрабатывать план проведения эксперементальных исследований:-расчитывать и анализировать полученные результаты, применять техническое оборудование на лабораторных установках, графически представить полученные результаты.Владеть:-навыками проведения лабораторных исследований, навыками оформления результатов работы.	Опрос по контрольным вопросам

	Режимы течения жидкостей в трубах.	Опыты Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение. Потери напора по длине и на местных сопротивлениях	ОК-1-способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезуПК-14-владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Уметь:-анализировать и синтезировать представленные задачи в различных областях гидромеханики. Владеть:-полученными результатами при проведении гидромеханических задач в горном деле. Знать:-основные понятия движения жидкости, принцип определения режима движения жидкости в технических системах.Уметь:-разрабатывать план проведения эксперементальных исследований,расчитывать и анализировать полученные результат	Опрос по контрольным вопросам
	Истечение жидкости. Трубопроводные системы	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Взаимодействие тел с потоком жидкости. Гидравлический расчет трубопровдов Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов.	ОК-1-способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезуПК-14-владеть готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Знать:-основные понятия по отверстиям и насадкам,основы расчета трубопроводных систем.Уметь:-применять техническое оборудование на лабораторных установках, графически представить полученные результаты. Владеть:-навыками проведения лабораторных исследований,навыками оформления работ.	Опрос по контрольным вопросам

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Например: текущий контроль по разделу "Режимы течения жидкостей в трубах." будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам.

Вопросы к лабораторной работе «Исследование режимов движения жидкости»

1. Сколько существует режимов движения жидкости.
2. Критические числа Рейнольдса.
3. Вывод уравнения Рейнольдса.
4. Как визуально определить режим движения жидкости.
5. Опыты Рейнольдса.
6. Объяснить схему лабораторной установки.
7. Нарисовать эпюру распределения скоростей при ламинарном режиме.
8. Нарисовать эпюру распределения скоростей при турбулентном режиме.
9. Значение коэффициента Кориолиса при ламинарном и турбулентном режимах.
10. Построить зависимость числа Рейнольдса от скорости движения жидкости.
11. Как изменяется кинематический коэффициент вязкости от температуры.
12. Чему равняется сила вязкости и инерции.

При проведении текущего контроля обучающимся будет задано три вопроса, на которые студенты должны дать ответы.Критерии оценивания;

-75..95 баллов при при правильном и полном ответе на два вопроса, но неполном ответе на третий вопрос.

-55...75 баллов при при правильном ответе на два вопроса.

-25...55 баллов при при правильном ответе на один вопроса, но неполном ответе на второй и третий вопрос.(не зачтено)

-0...25 баллов при отсутствии правильных ответов.(не зачтено)

Студент не выполнивший лабораторную работу к защите недопускается.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестацией является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

При проведении промежуточного контроля обучающийся будет взят билет, в котором будут

представлены два вопроса на которые студент должен дать ответы.

Экзаменационные вопросы

1. Основные физические свойства жидкостей и газов.
2. Силы, действующие на жидкость. Плотности распределения напряжений в жидкости.
3. Гидростатическое давление в жидкости и его свойство.
4. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их решения для ряда частных случаев.
6. Кинематика жидкости. Метод Эйлера описания движения жидкости. Расход. Уравнение расхода.
7. Динамика невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
8. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.
9. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.
10. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости в форме Громеки.
11. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкого газа.
12. Динамика вязкой жидкости. Напряжения в движущейся вязкой жидкости.
13. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости в напряжениях.
14. Уравнения Навье-Стокса.
15. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости при установившемся движении.
16. Удельная энергия потока вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса.
17. Уравнение Бернулли для потока при установившемся движении вязкой жидкости.
18. Общие сведения о гидравлических потерях.
19. Теория подобия гидромеханических процессов течения жидкости.
20. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
21. Турбулентное течение в шероховатых трубах.
22. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Формула расхода.
23. Основы теории фильтрации.
24. Грунтовые воды и их движение. Закон Дарси.
25. Дифференциальные уравнения движения грунтовых вод
26. Взаимодействие тел с потоком жидкости
27. Гидравлический расчет трубопроводов.
28. Трубопроводная система с насосной подачей жидкости. Характеристика сети.
29. Гидравлический удар в трубах. Формула Жуковского.
30. Высота всасывания насоса. Кавитация.

Критерии оценивания:

- 5 баллов при правильном и полном ответе на два вопроса
- 4 балла при правильном и полном ответе на один вопрос и правильнов, но не полном ответе на второй вопрос.

-3 балла при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе на один вопрос.

-2 балла при неправильном или неполном ответе на два вопроса.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля на лабораторных занятиях студент представляет отчет по выполненной лабораторной работе преподавателю.Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете полученные параметры и графики. При правильном оформленном отчете и правильных результатах, преподаватель задает вопросы по проделаной работе и оценивает результат.

При проведении промежуточной аттестации обучающийся убирает все личные вещи с учебной мебели, берет чистый лист бумаги со стола преподавателя и выбирает экзаменационный билет. На листке бумаги студент записывает Фамилию,Имя,Отчество,номер экзаменационного билета и дату проведения экзамена. На подготовку ответов на предоставленные вопросы выдается один час.По истечению заданного промежутка времени студент должен дать ответ на заданные вопросы. Преподаватель анализирует полученные ответы и оценивает результат. Если студент воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами позволяющими получить ответы на вопросы, то его ответы не принимаются и оцениваются в 2 балла.



6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Кузнецов, В. В. Гидромеханика и основы гидравлики (теоретический курс с примерами практических расчетов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного или нефтегазового производства" / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 266 с. – (Учебники КузГТУ). – Текст : непосредственный.

2. Петров, А. Г. Аналитическая гидродинамика : учебное пособие / А. Г. Петров. – Москва : Физматлит, 2010. – 520 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75706 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-9221-1008-2. – Текст : электронный.

3. Гидромеханика, гидравлика, механика жидкости и газа : лабораторный практикум для студентов технических специальностей / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев, А. Н. Ермаков, Ю. В. Дрозденко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 1 файл (3,3 МБ). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9709 (дата обращения: 07.11.2019). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Гейер, В. Г. Гидравлика и гидропривод : учебник для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" / В. Г. Гейер, В. С. Дулин, А. Н. Заря. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1991. – 331 с. – Текст : непосредственный.

2. Малашкина, В. А. Гидравлика : учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / В. А. Малашкина. – 2-е изд., стер. – Москва : Московский государственный горный университет, 2012. – 103 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99675 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-98672-127-9. – Текст : электронный.

3. Гидравлика и гидропривод : учебное пособие / Б. С. Маховиков, Е. М. Кривенко, Н. С. Гудилин, И. Л. Пастоев. – 4-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2007. – 520 с. – (Горное машиностроение). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83717 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-98672-055-5. – Текст : электронный.

4. Крестин, Е. А. Гидравлика : учебное пособие / Е. А. Крестин. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 230 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143484 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-9585-0389-6. – Текст : электронный.

5. Механика жидкости и газа. Избранное / ред. А. Н. Крайко. – Москва : Физматлит, 2003. – 384 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69129 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-9221-0444-9. – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Кузнецов, В. В. Гидромеханика. Гидравлика. Механика жидкости и газа : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. горн. машин и комплексов. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 58 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5205 (дата обращения: 07.11.2019). – Текст : электронный.

2. Гидромеханика. Механика жидкости и газа. Гидравлика и гидропневмопривод : методические указания по выполнению виртуальных лабораторных работ по дисциплинам «Гидромеханика» для студентов направления 21.05.04; «Гидравлика и гидропневмопривод» для студентов направления 23.03.03; «Механика жидкости и газа» для студентов направления 15.03.01 / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. горн. машин и комплексов ; сост.: В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – 58 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3992. – Текст : непосредственный + электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21

2. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv

3. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал https://vestnik.kuzstu.ru/

2. Гидротехническое строительство : научно-технический журнал

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1 http:// www. library.kuzstu.ru

2. http://gmik. kuzstu.ru

3. http://mining-media.ru

4. http://www.knigka.info/gidravlika

5. http://prep.narod.ru/work/gidravlika/gidravlika1.htm

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Гидромеханика"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течении всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Гидромеханика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Microsoft Windows
3. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Гидромеханика"

Аудитории: 1034, 1255 – оборудованы лабораторными стендами, плакатами и мультимедийным оборудованием

11 Иные сведения и (или) материалы

Учебные средства измерения и контроля параметров потока жидкости



Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Кузнецов, В. В. Гидромеханика и основы гидравлики (теоретический курс с примерами практических расчетов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного или нефтегазового производства" / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 266 с. – (Учебники КузГТУ). – Текст : непосредственный.

2. Петров, А. Г. Аналитическая гидродинамика : учебное пособие / А. Г. Петров. – Москва : Физматлит, 2010. – 520 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75706 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-9221-1008-2. – Текст : электронный.

3. Гидромеханика, гидравлика, механика жидкости и газа : лабораторный практикум для студентов технических специальностей / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев, А. Н. Ермаков, Ю. В. Дрозденко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 108 с. – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Гейер, В. Г. Гидравлика и гидропривод : учебник для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" / В. Г. Гейер, В. С. Дулин, А. Н. Заря. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1991. – 331 с. – Текст : непосредственный.

2. Малашкина, В. А. Гидравлика : учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / В. А. Малашкина. – 2-е изд., стер. – Москва : Московский государственный горный университет, 2012. – 103 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99675 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-98672-127-9. – Текст : электронный.

3. Гидравлика и гидропривод : учебное пособие / Б. С. Маховиков, Е. М. Кривенко, Н. С. Гудилин, И. Л. Пастоев. – 4-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2007. – 520 с. – (Горное машиностроение). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83717 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-98672-055-5. – Текст : электронный.

4. Крестин, Е. А. Гидравлика : учебное пособие / Е. А. Крестин. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 230 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143484 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-9585-0389-6. – Текст : электронный.

5. Механика жидкости и газа. Избранное / ред. А. Н. Крайко. – Москва : Физматлит, 2003. – 384 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69129 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-9221-0444-9. – Текст : электронный.