



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ГИДРОМЕХАНИКА***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 4 «Маркшейдерское дело»

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов  
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГД и Т  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

Согласовано:

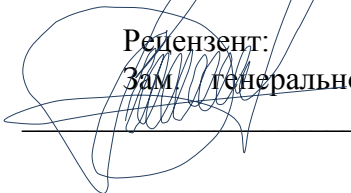
Зав. кафедрой Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:

 \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  
А.М.Филатов

Рецензент:

 \_\_\_\_\_  
Зам генерального директора ООО "УралЭнергРесурс" , канд. техн. наук  
И.С.Туркин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от 1 09 2020 г. № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кольга

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины является:

- изучение и овладение студентами знаний законов гидростатики и гидродинамики и реализации их в гидроприводах горных машин и оборудовании,
- овладение навыками выполнения экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчетов по проделанной работе,
- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело специализация Маркшейдерское дело.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Гидромеханика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Горные машины и оборудование

Физика

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Механика

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидромеханика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-16	готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
Знать	основные законы гидромеханики; процессы, происходящих в рабочих жидкостях при их движении и в покое; способы моделирования процессов механики жидкости и газа
Уметь	составлять расчетные схемы для моделирования процессов механики жидкости и газа; решать задачи кинематики и динамики жидкости; самостоятельно приобретать знания в области механики жидкости и газа с использованием учебной и справочной литературы, государственных стандартов и научных публикаций; применять полученные знания на междисциплинарном уровне; выбирать и применять математические методы, физические законы для решения практических задач

Владеть	профессиональным языком предметной области знания; основными методами моделирования процессов механики жидкости и газа; основными методами решения задач в области механики жидкости и газа; методами проектирования и расчета гидравлических и пневматических систем с использованием математического анализа и компьютерного моделирования;
---------	--

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 131,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Жидкость и ее физические свойства. Силы, действующие в жидкости.	4	0,2		0,5	4	Поиск дополнительной информации по заданной теме Подготовка лабора-торному занятию. Решение заданных задач по теме «Жидкость и ее физические свойства»	Прохождение вводного теста. Сдача задач по теме «Жидкость и ее физические свойства».	ПК-16
Итого по разделу		0,2		0,5	4			
2. Тема 2								
2.1 Гидростатика: дифференциальные уравнения равновесия жидкости; ос-новное уравнение гидростатики; Основы гидростатики. Уравнения Эйлера.	4	0,2	0,25		5	Поиск дополнительной информации по заданной теме Подготовка лабораторному занятию. Решение заданных задач по разделам гидростатики.	Защита лабораторной работы №1 «Физические свойства жидкости». Сдача задач по разделам гидростатики.	ПК-16
Итого по разделу		0,2	0,25		5			
3. Тема 3								

3.1	Гидродинамика: кинематика жидкости, виды движения жидкости, закон сохранения массы, уравнение неразрывности. Основы динамики жидкости.	4	0,2			7	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Работа с компьютерными обучающими программами. Подготовка к лабораторному занятию. Решение задач по разделам гидростатики.	Сдача задач по теме "Режимы движения жидкости".	ПК-16
Итого по разделу			0,2			7			
4. Тема 4									
4.1	Основные уравнения гидродинамики однородной несжимаемой жидкости.	4		0,25	0,25/0,25И	9,7	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию. Решение задач по гидродинамике.	Защита лабораторной работы №2 «Изучение приборов для измерения давления». Сдача задач по гидродинамике.	ПК-16
Итого по разделу				0,25	0,25/0,25И	9,7			
5. Тема 5									
5.1	Тема. Движение идеальной жидкости, уравнение Бернулли, физическая интерпретация уравнения Бернулли.	4	0,2		0,5/0,25И	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию. Решение задач по гидродинамике.	Защита задач по гидродинамике.	ПК-16
Итого по разделу			0,2		0,5/0,25И	10			
6. Тема 6									
6.1	Движение вязкой несжимаемой жидкости. Уравнения Навье-Стокса.	4	0,2	0,25		8	Поиск дополнительной информации по заданной теме.	Защита лабораторной работы №3 «Измерение гидростатического давления жидкости».	ПК-16
Итого по разделу			0,2	0,25		8			
7. Тема 7									
7.1	Основы теории гидродинамического подобия. Критерии гидродинамического подобия. Примеры использования в решении гидродинамических	4	0,2		0,25/0,25И	8	Поиск дополнительной информации по заданной теме.	Защита задач. Прохождение теста.	ПК-16
Итого по разделу			0,2		0,25/0,25И	8			
8. Тема 8									

8.1 Гидравлические потери энергии. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса. Ламинарный режим течения жидкости. Формула Стокса. Закон Гагена-Пуазейля	4		0,25		8	Поиск дополнительной информации по заданной теме.	Защита лабораторной работы №4 «Изучение структуры потоков жидкости».	ПК-16
Итого по разделу			0,25		8			
9. Тема 9								
9.1 Местные потери энергии. Вывод формулы Борда – Карно. Виды местных сопротивлений.	4			0,25/0,25И	8	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Защита задач. Прохождение теста.	ПК-16
Итого по разделу				0,25/0,25И	8			
10. Тема 10								
10.1 Классификация трубопроводов Гидравлический расчет трубопроводов. Примеры расчета трубопроводов.	4	0,2	0,25		8	Поиск дополнительной информации по заданной теме.	Защита лабораторной работы №5 «Определение режима течения и его характеристик».	ПК-16
Итого по разделу		0,2	0,25		8			
11. Тема 11								
11.1 Истечение жидкости из отверстий и насадков. Классификация отверстий и истечений. Особенности истечения из отверстий. Особенности и характеристики	4			0,25/0,25И	8	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Защита задач. Прохождение теста.	ПК-16
Итого по разделу				0,25/0,25И	8			
12. Тема 12								
12.1 Гидравлический удар в трубах. Причины возникновения. Прямой и непрямой гидроудар. Меры предотвращения гидроудара.	4		0,25		8	Поиск дополнительной информации по заданной теме.	Защита лабораторной работы №6 «Иллюстрация уравнения Бернулли».	ПК-16
Итого по разделу			0,25		8			
13. Тема 13								
13.1 Гидроприводы. Структура и классификация гидроприводов. Гидроаппаратура управления.	4	0,2		0,25	8	Поиск дополнительной литературы по рассматриваемой теме.	Защита задач. Прохождение теста.	ПК-16
Итого по разделу		0,2		0,25	8			
14. Тема 14								
14.1 Гидромашин. Источники питания и исполнительные устройства – конструкции, параметры, классификация. Расчет параметров и выбор гидромашин по	4	0,2		0,5	8	Поиск дополнительной информации по рассматриваемой теме	Защита задач. Прохождение теста	ПК-16



Итого по разделу		0,2		0,5	8			
15. Тема 15								
15.1 Методика расчета объемного гидропривода.	4			0,25	8	Поиск дополнительной информации по рассматриваемой теме.	Защита задач. Прохождение теста.	ПК-16
Итого по разделу				0,25	8			
16. Тема 16								
16.1 Турбомшины. Гидромуфты. Гидротрансформаторы. Применение.	4	0,2	0,25	0,25	8	Поиск дополнительной информации по рассматриваемой теме.	Защита задач. Прохождение теста. Защита лабораторной работы №7 "Определение потерь напора трубопровода по длине"	ПК-16
Итого по разделу		0,2	0,25	0,25	8			
17. Тема 17								
17.1 Расчет основных параметров гидродинамических машин и систем водоотлива.	4		0,25	0,75/0,75И	8	Поиск дополнительной литературы по рассматриваемой теме.	Сдача лабораторных работ и задач. Прохождение итогового теста.	ПК-16
Итого по разделу			0,25	0,75/0,75И	8			
Итого за семестр		2	2	4/2И	131,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	2	4/2И	131,7		зачет	ПК-16

## 5 Образовательные технологии

### Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Гидромеханика» используются традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

На занятиях предусматривается использование электронного демонстрационного-учебного материала содержащего сложные схемы, таблицы и математические формулы. Мультимедийное оборудование может быть использовано также и студентами для демонстрации результатов выполнения лабораторных работ.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Лабораторное занятие в форме виртуальной визуализации процессов и явлений, происходящих в жидкости и деятельности с использованием специализированных программных сред.

Передовые технологии, применяемые для достижения образовательной цели:

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с гидравликой и гидропневмоприводом.

2. Использование в учебном процессе виртуального лабораторного практикума по разделам технической гидромеханики.

3. При проведении лабораторных работ рассматриваются тесты по разделам в

4. На лекциях используется компьютер с проектором для отображения и лучшего освоения изучаемого материала.

#### **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

#### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

#### **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **а) Основная литература:**

1. Доманский, И.В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / И.В. Доманский, В.А. Некрасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3158-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110915>

2. Сазанов И. И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / Сазанов И. И., Схиртладзе А. Г., Иванов В. И. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с.: 60x90 1/16. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=601869> . - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-906818-77-5.

##### **б) Дополнительная литература:**

1. 1. Соколова М. С. Механика жидкости и газов [Электронный ресурс] : практикum / М. С. Соколова, А. В. Тихонов, М. А. Лемешко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3404.pdf&show=dcatalogues/1/1139648/3404.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Осипов, П. Е. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод [Текст] : учебное пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - Липецк : Интеграл, 2011. - 424 с.

3. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа [Текст] : учебник. - М. : Дрофа, 2003. - 840 с.

4. Мацко Е. Ю. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : лабораторный практикum / Е. Ю. Мацко, И. Г. Усов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1549.pdf&show=dcatalogues/1/1124731/1549.pdf&view=true>

5. Кольга А.Д., Иванов С.А., Точилкин В.В., Филатов А.М., Задорожный В.Д., Вагин В.С. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2011. - 197 с. (допущено УМО по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0224-4.

6. Точилкин В.В., Филатов А.М., Задорожный В.Д., Иванов С.А., Кольга А.Д., Вагин В.С. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования. Лабораторный практикum по гидроприводу и гидроавтоматике. Учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2009. - 105 с. (допущено УМО по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся

по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0085-1.

7. Точилкин В.В., Филатов А.М., Иванов С.А., Чиченев Н.А., Кольга А.Д., Вагин В.С. Исследование работы и характеристик элементов гидропривода металлургических машин: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2014. - 207 с. (допущено УМО по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0451-4.

8. Гидравлика и гидропривод [Текст] : учебное пособие / Н. С. Гудилин, Е. М. Кривенко, Б. С. Маховиков, И. Л. Пастоев ; под общ. ред. И. Л. Пастоева ; ред. совет : Л. А. Пучков (пред.) и др. - 2-е изд., стер. - М. : МГГУ, 2001. - 519 с.

#### **в) Методические указания:**

1. Точилкин В.В., Филатов А.М., Мацко Е.Ю. Гидропривод. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 170900. Магнитогорск: МГГУ, 2001. 24 с.

2. Мацко Е.Ю., Усов И.Г. Гидравлика и гидропневмопривод: Методические указания к контрольным работам для студентов направлений 190100, 150400, 150900 и специально-стей 190205, 260301, 260303, 151001, 150400 всех форм обучения. [Электронный ресурс], Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Гидравлика и гидропривод"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;  
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;  
- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ:

Комплекс учебный «Гидравлические приводы и средства автоматизации»;

Комплекс учебный «Гидроавтоматика»;

Комплекс для отработки навыков проектирования;

Лаборатория учебная гидравлическая «Капелька»