



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 непрямо́й 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 Гидромашины. 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 Турбомашины. 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»	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

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»