

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



ПРОВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГИДРОМЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

горного дела и транспорта
горных машин и транспортно-технологических комплексов
3
6

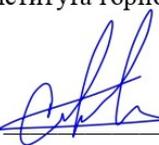
Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиТТК, к.т.н., доцент

 / А.М. Филатов/

Рецензент:

заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Гидромеханика» являются:

Целью освоения дисциплины «Гидромеханика» является формирование у студентов знаний фундаментальных законов гидромеханики и их применение при решении инженерных задач в горных машинах и горнодобывающих технологиях.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

Приобретение навыков использования основных уравнений гидромеханики для расчета течений, выработка умений экспериментального исследования и анализа режимов и характеристик промышленного оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Гидромеханика» входит в вариативную часть обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.1) основной образовательной программы ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства». Изучается студентами на 3 курсе (6 семестр).

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения:

- Б1.Б.9 Математики;
- Б1.Б.10 Физики;

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для изучения следующей дисциплины:

- Б1.В.ДВ.5.1 Средства автоматизации в гидро- и пневмоприводах.

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 | Уровень освоения компетенций | | |
|--|---|--|--|
| | Пороговый уровень | Средний уровень | Высокий уровень |
| ПК-16 готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты | | | |
| Знать основные законы механики жидких и модели течения жидкости | Демонстрирует частичные знания законов механики жидких и моделей течения жидкости основных законов механики жидких и моделей течения жидкости | Демонстрирует знания сущности процесса основных законов механики жидких и моделей течения жидкости основных законов механики жидких и моделей течения жидкости | Раскрывает полное содержание основных законов механики жидких и моделей течения жидкости |
| Уметь применять методы расчета жидких и газовых | При применении метода расчета жидких и газовых | Применяет методы расчета жидких и газовых потоков к | Готов и умеет применять методы расчета жидких и |

| Структурный элемент компетенции | Уровень освоения компетенций | | |
|--|--|---|--|
| | Пороговый уровень | Средний уровень | Высокий уровень |
| к потоков конкретным практическим задачам | к потоков конкретным практическим задачам не учитывает изменения объема жидкости от давления | конкретным практическим задачам, но не полностью учитывает все местные и линейные сопротивления | газовых потоков к конкретным практическим задачам |
| Владеть методами теории подобия и размерностей в процессах движения жидкости и газа и основ моделирования гидромеханических явлений | Владеет отдельными методами теории подобия и размерностей в процессах движения жидкости и газа и основ моделирования гидромеханических явлений | Владеет методами теории подобия и размерностей в процессах движения жидкости и газа и основ моделирования гидромеханических явлений | Демонстрирует владение методами теории подобия и размерностей в процессах движения жидкости и газа и основ моделирования гидромеханических явлений |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы 144 часа:

- аудиторная работа – 72 часа;
- самостоятельная работа – 72 часа;
- подготовка к зачету – 4 часа.

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|--------------------|--------------|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат./ практич. | самост. раб. | | |
| 1. Введение; основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы статики и кинематики жидкости и газа. | 6 | 4 | 2 2 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| 2. Силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой. Общие законы динамики жидкостей и газов. | 6 | 4 | 2/1 2/1 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|----------------------|--------------|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат./ практич. | самост. раб. | | |
| 3. Модель идеальной жидкости; интегральная форма уравнений движения. Интегральная форма момента количества движения. | 6 | 4 | 2/1 2/1 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| 4. Подобие гидромеханических процессов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме. | 6 | 4 | 2 2 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| Итого по разделу | | 16 | 8/2 8/2 | 32 | Рубежная контрольная работа | |
| 5. Одномерные потоки жидкостей и газов. Плоское (дву-мерное) движение идеальной жидкости (двумерное) движение идеальной жидкости. Уравнение движения для вязкой жидкости; пограничный слой. | 6 | 4 | 2/1 2/1 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| 6. Дифференциальные уравнения пограничного слоя. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью. | 6 | 4 | 2/1 2/1 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| 7. Сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления. | 6 | 4 | 2/1 2/1 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| 8. Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса. | 6 | 4 | 4/1 4/1 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| 9. Определение потерь напора по длине трубопровода. | 6 | 4 | 2 2 | 8 | Устный опрос | ПК-16 – зув |
| Итого по разделу | | 20 | 10/4 10/4 | 40 | Реферат | |
| Итого по дисциплине | | 36 | 18/6 | 72 | Промежуточный | |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
|-------------------------|---------|--|--------------------|--------------|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат./ практич. | самост. раб. | | |
| | | | 18/6 | | контроль (зачет) | |

5 Образовательные и информационные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связи нового учебного материала с ранее освоенным.

Дискуссия – форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или рефератов по предложенной тематике.

Дискуссия групповая – метод организации совместной коллективной деятельности, позволяющий в процессе непосредственного общения путем логических доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников дискуссии. Целью дискуссии является интенсивное и продуктивное решение групповой задачи. Метод групповой дискуссии обеспечивает глубокую проработку имеющейся информации, возможность высказывания студентами разных точек зрения по заданной преподавателем проблеме, тем самым, способствуя выработке адекватного в данной ситуации решения. Метод групповой дискуссии увеличивает вовлеченность участников в процесс этого решения, что повышает вероятность его реализации. Данный комплекс методов обучения используется в учебном процессе при проведении практических занятий.

Доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющие собой развернутое изложение определенной темы, вопроса программы. Доклад может быть представлен различными участниками процесса обучения: преподавателем, приглашенным экспертом, студентом, группой студентов. Доклады направлены на более глубокое изучение студентами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения. Данный метод обучения используется в учебном процессе при проведении курса практических занятий.

Пост-тест – тест на оценку, позволяющий проверить знания студентов по пройденным темам. Данный метод обучения используется в учебном процессе при проведении тестирования с использованием аттестационного педагогического

измерительного материала для оценки качества знаний студентов по дисциплине. Используется на практических занятиях по всем темам дисциплины.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе составляет не менее 20% аудиторных занятий, что определяется требованиями и ФГОС с учетом специфики ООП.

Практические занятия проводятся в интерактивном режиме коллективного рассмотрения учебных задач по основным темам дисциплины. При этом особое внимание уделяется инженерному обоснованию принимаемых решений и получаемых результатов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

| Раздел/ тема дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов | Формы контроля |
|---|--|--------------|-----------------------------|
| 1. Введение; основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы статики и кинематики жидкости и газа. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, решение задачи | 8 | Устный опрос |
| 2. Силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой. Общие законы динамики жидкостей и газов. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, решение задачи | 8 | Устный опрос |
| 3. Модель идеальной жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения. Общая интегральная форма момента количества движения. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы, решение задачи | 8 | Устный опрос |
| 4. Подобие гидромеханических процессов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы, решение задачи | 8 | Устный опрос |
| Итого по разделу | | 32 | Рубежная контрольная работа |
| 5. Одномерные потоки жидкостей и газов. Плоское (дву- | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование | 8 | Устный опрос |

| Раздел/ тема дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов | Формы контроля |
|--|--|--------------|---------------------------------------|
| мерное) движение идеальной жидкости (двумерное) движение идеальной жидкости. Уравнение движения для вязкой жидкости; пограничный слой. | дополнительного материала, составление структурной схемы | | |
| 6. Дифференциальные уравнения пограничного слоя. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы | 8 | Устный опрос |
| 7. Сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы | 8 | Устный опрос |
| 8. Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы | 8 | Устный опрос |
| 9. Определение потерь напора по длине трубопровода. | Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала, составление структурной схемы | 8 | Устный опрос |
| Итого по разделу | | 40 | Реферат |
| Итого по дисциплине | | 72 | Промежуточный контроль (Зачет) |

Практические занятия (18 часов)

1. Определение гидростатического давления жидкости при нагревании в закрытом сосуде – 2 часа.
2. Определение сил вязкого трения при скольжении в жидкости при поступательном и вращательном движении элементов машин – 3 часа.
3. Расчет сил давления и определение центров сил давления на плоские и криволинейные поверхности – 2 часа.
4. Определение расхода жидкости и скорости потока на участках гидросистемы – 2 часа.
5. Расчет трубопроводов и величины давления при гидравлическом ударе в трубопроводе – 2 часа.

6. Определение потребного напора жидкости в гидрوليнии и расхода жидкости через отверстия и насадки – 2 часа.

7. Определение расходов жидкости и потерь давления в гидрوليниях при последовательном и параллельном соединении трубопроводов – 3 часа.

8. Определение расходов жидкости при гидравлических испытаниях трубопроводов и сосудов – 2 часа.

Лабораторные занятия (18 часов)

1. Ознакомление с оборудованием лаборатории и правилами техники безопасности при проведении лабораторных работ - 2 часа.

2. Определение сопротивления напорного трубопровода при движении по нему жидкости – 4 часа.

3. Экспериментальное определение относительной вязкости жидкостей – 4 часа.

4. Экспериментальное определение поля скоростей потока в трубопроводе – 4 часа.

5. Экспериментальное исследование режимов движения жидкости в напорных трубопроводах – 4 часа.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Итоговая аттестация по дисциплине «Гидромеханика» заключается в сдаче зачета студентами по дисциплине.

Для получения итоговой аттестации необходимо:

- посещение и текущая работа на всех занятиях;
- посещение и выполнение практических работ;
- выполнение и защита заданных задач по разделу.

Вопросы, выносимые на зачет, в полном объеме отражаются в лекционном цикле, практических занятиях и самостоятельной работе студентов.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает пороговый уровень форсированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.1 Основная литература

1. Малашкина В. А. Гидравлика: Учеб. пос. – М.: Изд-во, Горная книга, 2009. - 102 с.

2. Ушаков К.З., Малашкина В.А. Гидравлика. – М.: Изд-во Горная книга, 2009. – 414 с.

3. Винников В.А., Каркашадзе Г.Г. Гидромеханика: учебник для вузов. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 302 с. – ISBN 5-7418-0245-1.

3.2 Дополнительная литература

4. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. – М.: Изд-во Машиностроение, 1982. -424 с.

5. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика: Справ. пос. – М.: Изд-во Машиностроение, 1971. – 672 с.

6. Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н. Гидравлика и гидропривод: Учеб для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Недра, 1991.

7. Емцев Б.Т. Техническая гидродинамика. - М.: Изд-во Машиностроение, 1987. -

440 с.

8. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Машиностроение, 1992. - 672 с.

9. Пастоев И.Л. Гидромеханика: Метод. указ. / И.Л. Пастоев, Н.И. Берлизев, М.Г. Рахутин. - 3-е изд., стер. -М.: Изда-во МГТУ, 2001. - 24 с.

10. Пастоев И.Л. Гидромеханика: Уч. пос. МГТУ, 2000.

11. Перетолчин В.А. Гидромеханика: Конспект лекций: Уч. пос. Ч. I / В.А. Перетолчин. - Иркутск: Изда-во ИрГТУ, 1997.

12. Перетолчин В.А. Гидромеханика: Конспект лекций: Уч. пос. Ч. II и III / В.А. Перетолчин. - Иркутск: Изда-во ИрГТУ, 1997. - 188 с.

13. Пастоев И.Л., Берлизев Н.И., Рахутин М. Г. Гидромеханика: Метод. указ. 4-е изд., стер. – М.: Изд-во ЭБС «Лань», 2006. – 25 с. (Электронный ресурс)

3.3 Методические указания

1. Вагин В.С., Кольга А.Д. Определение сопротивления напорного трубопровода при движении по нему жидкости. Метод. указ. к лаб. работе. Магнитогорск: МГТУ, 2003, 12 с.

2. Кольга А.Д., Вагин В.С. Экспериментальное определение относительной вязкости жидкостей. Метод. указ. к лаб. работе. Магнитогорск: МГТУ, 2003, 6с.

3. Вагин В.С., Кольга А.Д. Экспериментальное определение поля скоростей потока в трубопроводе. Метод. указ. к лаб. работе. Магнитогорск: МГТУ, 2003, 9 с.

4. Кольга А.Д., Вагин В.С. Экспериментальное исследование режимов движения жидкости в напорных трубопроводах. Метод. указ. к лаб. работе. Магнитогорск: МГТУ, 2003, 7 с.

3.4 Интернет-ресурсы

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система.

2. <http://znanium.com/> - Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Лекционная аудитория Оба | 1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран; - компьютер. |
| Лабораторная аудитория Оба | 1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран; - компьютер. |
| Компьютерный класс | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

