

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Гидравлика и гидропневмопривод горных машин

Закреплена за подразделением

Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 49

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|--------------|-----|-------|-----|
| | Неделя 17 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 49 | 49 | 49 | 49 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Кривенко А.Е.

Рабочая программа

Гидравлика и гидропневмопривод горных машин

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Зотов В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Изучение основных законов гидравлики, их приложение в инженерных задачах, применительно к гидроприводам и системам гидро-пневмоавтоматики машин и оборудования горных предприятий, освоение современных подходов к проектированию и эксплуатации систем гидравлического и пневматического привода горных машин. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| | Блок ОП: | Б1.В.ДВ.15 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов | |
| 2.1.2 | Автоматизация горных машин и установок | |
| 2.1.3 | Аудит и экспертиза промышленной безопасности | |
| 2.1.4 | Геодезические работы при строительстве | |
| 2.1.5 | Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ | |
| 2.1.6 | Геостатистика | |
| 2.1.7 | Геофизические методы изучения месторождений | |
| 2.1.8 | Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых | |
| 2.1.9 | Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья | |
| 2.1.10 | Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании | |
| 2.1.11 | Математическая обработка результатов измерений | |
| 2.1.12 | Моделирование месторождений полезных ископаемых | |
| 2.1.13 | Оборудование обогатительных фабрик и установок | |
| 2.1.14 | Подземная урбанистика | |
| 2.1.15 | Промышленная санитария и гигиена труда | |
| 2.1.16 | Промышленная электроника | |
| 2.1.17 | Процессы открытых и подземных горных работ | |
| 2.1.18 | Рациональное использование и охрана природных ресурсов | |
| 2.1.19 | Строительство транспортных тоннелей | |
| 2.1.20 | Технологии переработки рудного сырья | |
| 2.1.21 | Управление минеральными ресурсами | |
| 2.1.22 | Химические и биохимические процессы горного производства | |
| 2.1.23 | Экологическая безопасность подземного строительства | |
| 2.1.24 | Электрические и электронные аппараты | |
| 2.1.25 | CAD системы в горном производстве | |
| 2.1.26 | Гидродинамика шахтных потоков | |
| 2.1.27 | Маркшейдерско-геодезические приборы | |
| 2.1.28 | Маркшейдерское обеспечение недропользования | |
| 2.1.29 | Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды | |
| 2.1.30 | Специальные главы программирования | |
| 2.1.31 | Строительная механика | |
| 2.1.32 | Теория разделения минералов | |
| 2.1.33 | Электротехническое и конструкционное материаловедение | |
| 2.1.34 | Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Горнотехнические и промышленные здания и сооружения | |
| 2.2.2 | Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ | |
| 2.2.3 | Добыча и переработка строительных горных пород | |
| 2.2.4 | Квалиметрия недр | |
| 2.2.5 | Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых | |
| 2.2.6 | Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов | |
| 2.2.7 | Механика подземных сооружений | |
| 2.2.8 | Моделирование и оптимизация процессов горного производства | |
| 2.2.9 | Моделирование и расчет подземных сооружений | |

| | |
|--------|--|
| 2.2.10 | Окускование и металлургия |
| 2.2.11 | Организация и управление горным производством |
| 2.2.12 | Оценка аэрологических рисков горных предприятий |
| 2.2.13 | Переработка неметаллического сырья |
| 2.2.14 | Проектирование вентиляции горных предприятий |
| 2.2.15 | Проектирование горнотехнических систем |
| 2.2.16 | Проектирование и строительство метрополитенов |
| 2.2.17 | Проектирование технологических машин и оборудования |
| 2.2.18 | Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий |
| 2.2.19 | Реконструкция горных предприятий |
| 2.2.20 | Сдвигание и деформации породных массивов и земной поверхности |
| 2.2.21 | Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях |
| 2.2.22 | Управление горнопромышленными отходами |
| 2.2.23 | Управление запасами и качеством минерального сырья |
| 2.2.24 | Управление энергоресурсами |
| 2.2.25 | Экологическая экспертиза в горном деле |
| 2.2.26 | Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых |
| 2.2.27 | Высшая геодезия |
| 2.2.28 | Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых |
| 2.2.29 | Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия |
| 2.2.30 | Машины и оборудование для горно-строительных работ |
| 2.2.31 | Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем |
| 2.2.32 | Организация, планирование и управление строительного производства |
| 2.2.33 | Проектирование обогатительных фабрик |
| 2.2.34 | Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений |
| 2.2.35 | Технология использования и утилизации отходов горного производства |
| 2.2.36 | Управление состоянием массива горных пород |
| 2.2.37 | Управление устойчивостью откосных сооружений |
| 2.2.38 | Геодинамика недр |
| 2.2.39 | Инженерный анализ технологических машин |
| 2.2.40 | Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений |
| 2.2.41 | Оценка проектов горных предприятий |
| 2.2.42 | Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса |
| 2.2.43 | Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод |
| 2.2.44 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.45 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.46 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.47 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.48 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.49 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.50 | Преддипломная практика |
| 2.2.51 | Преддипломная практика |
| 2.2.52 | Преддипломная практика |
| 2.2.53 | Преддипломная практика |
| 2.2.54 | Преддипломная практика |
| 2.2.55 | Преддипломная практика |
| 2.2.56 | Экологическая безопасность |
| 2.2.57 | Экономика подземного строительства |
| 2.2.58 | Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

| |
|---|
| Знать: |
| <p>ПК-2-31 Основные положения, законы и закономерности гидравлики объясняющие физические процессы происходящие в гидравлическом и пневматическом приводе горных машин.</p> <p>Базовые принципы разработки конструкций гидравлических и пневматических приводов горных машин.</p> <p>Основные передовые методы и технологии разработки проектов гидравлических и пневматических систем горных машин.</p> <p>Базовые принципы оформления технической документации на гидравлическое и пневматическое оборудование горных машин.</p> <p>Особенности эксплуатации гидравлических и пневматических приводов горных машин в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях.</p> |
| Уметь: |
| <p>ПК-2-У1 Оценивать роль и влияние процессов гидравлики на работоспособность гидравлических и пневматических приводов горных машин.</p> <p>Разрабатывать и составлять гидравлические и пневматические системы горных машин основываясь на базовом перечне исходных данных.</p> <p>Выбирать передовые методы и технологии разработки проектов гидравлических и пневматических систем горных машин основываясь на проектной ситуации.</p> <p>Разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических приводов горных машин.</p> <p>Грамотно выбирать режимы эксплуатации гидравлических и пневматических приводов горных машин в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях.</p> |
| Владеть: |
| <p>ПК-2-В1 Навыками расчета ключевых параметров гидромеханических процессов происходящих в гидравлическом и пневматическом приводе горных машин.</p> <p>Базовыми приемами обеспечения потребных функций проектируемых гидравлических и пневматических систем горных машин.</p> <p>Навыками использования основных методов и технологий разработки проектов гидравлических и пневматических систем горных машин.</p> <p>Навыками разработки технической и нормативной документации для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических приводов горных машин.</p> <p>Навыками выбора рациональных режимов эксплуатации гидравлических и пневматических приводов горных машин на основе оценки климатических, горно-геологических и горнотехнических условий.</p> |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|-----|--------------------|
| | Раздел 1. Гидравлика | | | | | | | |
| 1.1 | Гидравлика, основные понятия. Статические процессы гидравлических и пневматических приводов горных машин /Лек/ | 8 | 4 | ПК-2-31 | Л1.1 Л1.4 Э1 | | КМ1 | |
| 1.2 | Кинематика напорных потоков жидкости. Потери энергии и деформационные процессы. /Лек/ | 8 | 4 | ПК-2-31 | Л1.1 Л1.4 Э1 | | КМ1 | |
| 1.3 | Изучение свойств жидкости /Пр/ | 8 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 | | | Р1 |
| 1.4 | Изучение закона Паскаля на примере технических устройств /Пр/ | 8 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 | | | Р2 |
| 1.5 | Экспериментальное изучение уравнения Д. Бернулли /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2Л3.1 Э1 | | | Р3 |
| 1.6 | Экспериментальное определение параметров потока вязкой жидкости /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2Л3.1 Э1 | | | Р4 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|----|-----------------|--------------------------------|--|-----|-----|
| 1.7 | Углубленное изучение материалов лекций. Самостоятельное изучение литературы и рекомендованных открытых источников, подготовка к лабораторным и практическим работам. /Ср/ | 8 | 12 | ПК-2-31 ПК-2-У1 | Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л3.3 Э1 | | КМ1 | |
| Раздел 2. Гидравлический привод горных машин | | | | | | | | |
| 2.1 | Гидравлический привод горных машин, область применения, структура, составляющие элементы. /Лек/ | 8 | 6 | ПК-2-31 | Л1.1Л1.4 Э2 | | КМ2 | |
| 2.2 | Объемные насосы, гидродвигатели, управляющие, дополнительные и вспомогательные устройства гидроприводов горных машин /Лек/ | 8 | 8 | ПК-2-31 | Л1.1Л1.4 Э2 | | КМ2 | |
| 2.3 | Общие правила испытаний и эксплуатации гидравлических приводов /Лек/ | 8 | 6 | ПК-2-31 | Л1.1Л1.4 Э2 | | КМ2 | |
| 2.4 | Экспериментальное изучение объемных гидравлических насосов горных машин /Лаб/ | 8 | 4 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.1 Л1.3 | | | Р5 |
| 2.5 | Экспериментальное определение рабочих характеристик элементов гидропривода горных машин /Лаб/ | 8 | 3 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.4 Л3.3Л1.1 | | | Р6 |
| 2.6 | Экспериментальное исследование рабочих характеристик гидравлических приводов горных машин /Лаб/ | 8 | 6 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.4 Л3.3Л1.1 | | | Р7 |
| 2.7 | Определение базовых параметров гидропривода поступательного движения /Пр/ | 8 | 4 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.4 Л3.3Л1.1 | | | Р8 |
| 2.8 | Определение базовых параметров гидропривода вращательного движения /Пр/ | 8 | 3 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.4 Л3.3Л1.1 | | | Р9 |
| 2.9 | Определение базовых параметров гидропривода с дроссельным регулированием /Пр/ | 8 | 3 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.4 Л3.3Л1.1 | | | Р10 |
| 2.10 | Углубленное изучение материалов лекций. Самостоятельное изучение литературы и рекомендованных открытых источников, подготовка к лабораторным и практическим работам. /Ср/ | 8 | 29 | ПК-2-31 ПК-2-У1 | Л1.1 Л1.4Л1.1 Л3.3 Э2 | | КМ2 | |
| Раздел 3. Пневматический привод горных машин | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|-----------------|----------|--|-----|-----|
| 3.1 | Пневматический привод горных машин, общие сведения, область применения, структура, составляющие элементы. /Лек/ | 8 | 4 | ПК-2-31 | Л1.1Л1.4 | | КМ3 | |
| 3.2 | Эксплуатация пневмоприводов /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2-31 | Л1.1Л1.4 | | КМ3 | |
| 3.3 | Расчет базовых рабочих параметров системы пневматического привода горной машины /Пр/ | 8 | 3 | ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1Л1.4 | | | Р11 |
| 3.4 | Углубленное изучение материалов лекций. Самостоятельное изучение литературы и рекомендованных открытых источников, подготовка к практическим работам. /Ср/ | 8 | 8 | ПК-2-31 ПК-2-У1 | Л1.1Л1.4 | | КМ3 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|

| | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| КМ1 | Экзамен вопросы к разделу 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства жидкости, плотность и сжимаемость 2. Уравнение неразрывности потока 3. Последовательно соединенные трубопроводы. Принципы расчета основные зависимости 4. Свойства жидкости, вязкость 5. Удельная потенциальная энергия. Закон Паскаля 6. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Две несмешиваемые жидкости 7. Короткие трубопроводы. Принципы расчета, основные зависимости 8. Сила давления жидкости на поверхности. Гидравлический парадокс 9. Уравнение изменения количества движения жидкости 10. Определение расхода жидкости на основе уравнения Бернулли. Приборы для измерения параметров потока, принцип действия, основы теории 11. Основное уравнение движения жидкости, закон сохранения энергии 12. Свойства жидкости, математические модели используемые в гидравлике 13. Использование закона Паскаля в технических устройствах. Передача давления через жидкость 14. Вакуум и кавитация 15. Основное уравнение гидростатики 16. Силы действующие на жидкость, уравнение равновесия жидкости по Эйлеру 17. Использование закона Паскаля в технических устройствах. Передача силы через жидкость 18. Гидравлический удар в трубах. Способы борьбы с гидроударом 19. Режимы движения жидкости. Ламинарное течение жидкости 20. Потери напора в трубопроводах. Механизм возникновения местных потерь. Основные расчетные зависимости 21. Истечение жидкости из насадков. Механизм процесса. Основные расчетные зависимости 22. Параллельно соединенные трубопроводы. Принципы расчета основные расчетные зависимости 23. Определение скорости жидкости на основе уравнения Бернулли. Приборы для измерения параметров потока, принцип действия, основы теории 24. Закон Архимеда 25. Гидравлический удар в трубах. Механизм процесса 26. Гидравлический удар в трубах. Вывод формулы Н.Е. Жуковского 27. Инженерные задачи по расчету трубопровода 28. Гидравлический удар в трубах. Классификационные признаки, разновидности гидравлического удара |
|-----|-----------------------------------|---|

| | | | |
|-----|-----------------------------------|--|---|
| КМ2 | Экзамен вопросы к разделу 2 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидропередачи 2. Шестеренные насосы, принцип действия, основные параметры 3. Шестеренные гидромоторы. Принцип действия, основные параметры 4. Управляющие устройства гидропривода, золотниковое распределение. Принцип действия, основные параметры 5. Потери в гидроприводе 6. Объемный гидропривод. Принципиальная схема, составляющие элементы, основные параметры 7. Объемные насосы типы, свойства основные характеристики 8. Дополнительные устройства гидропривода, напорные, редуцирующие, перепускные 9. Рабочие жидкости гидропривода 10. Аксиально-поршневые насосы, принцип действия, классификация, основные параметры 11. Управление скоростью гидродвигателя, дроссельное регулирование. Принцип действия, основные параметры 12. Силовые гидроцилиндры принцип действия, расчет усилия и скорости перемещения 13. Управляемые клапаны гидропривода, гидрозамки, логические клапаны. Принцип действия, основные параметры 14. Радиально-поршневые насосы, принцип действия, классификация, основные параметры <p>По данной типовой гидравлической схеме перечислить входящие элементы и объяснить как работает эта гидравлическая схема Образец гидросхемы в приложении.</p> |
| КМ3 | Экзамен вопросы к разделу 3 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Пневмопередачи 2. Поршневые компрессоры, принцип действия, основные параметры 3. Винтовые компрессоры, принцип действия, основные параметры 4. Пневмоцилиндры. Принцип действия, основные параметры 5. Пневмомоторы. Принцип действия, основные параметры 6. Управляющие устройства пневмопривода. Принцип действия, основные параметры 7. Потери энергии в пневмоприводе 8. Пневмопривод горных машин. Принципиальная схема, составляющие элементы, основные параметры 9. Объемные насосы типы, свойства основные характеристики 10. Дополнительные устройства пневмопривода, напорные и редуцирующие клапаны 11. Рабочая среда пневмопривода 12. Очистка и подготовка воздуха 13. Управление скоростью пневмодвигателя, дроссельное регулирование. Принцип действия, основные параметры |

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
|------------|--|------------------------------------|--|
| P1 | Изучение свойств жидкости | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Расчетное определение физических параметров рабочей жидкости и их изменения при изменении физических воздействий |
| P2 | Изучение закона Паскаля на примере технических устройств | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Изучение и расчет рабочих параметров устройств используемых для преобразования энергии через жидкость |
| P3 | Экспериментальное изучение уравнения Д. Бернулли | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Исследование закона сохранения энергии с использованием лабораторного оборудования |

| | | | |
|-----|---|-----------------|---|
| P4 | Экспериментальное определение параметров потока вязкой жидкости | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Исследование законов сохранения массы и энергии с использованием лабораторного оборудования |
| P5 | Экспериментальное изучение объемных гидравлических насосов горных машин | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Изучение конструкции и принципа действия объемных гидравлических насосов на лабораторном оборудовании |
| P6 | Экспериментальное определение рабочих характеристик элементов гидропривода горных машин | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Определение рабочих характеристик элементов гидропривода горных машин на лабораторном стенде |
| P7 | Экспериментальное исследование рабочих характеристик гидравлических приводов горных машин | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Получение и исследование рабочих характеристик гидравлических приводов горных машин с использованием лабораторного стенда |
| P8 | Определение базовых параметров гидропривода поступательного движения | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Расчет конструктивных параметров гидропривода поступательного движения |
| P9 | Определение базовых параметров гидропривода вращательного движения | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Расчет конструктивных параметров гидропривода вращательного движения |
| P10 | Определение базовых параметров гидропривода с дроссельным регулированием | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Расчет конструктивных параметров гидропривода с дроссельным регулированием |
| P11 | Расчет базовых рабочих параметров системы пневматического привода горной машины | ПК-2-У1;ПК-2-В1 | Расчет базовых рабочих параметров системы пневматического привода горной машины |

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационный билет состоит из пяти вопросов, два из которых по гидравлике, два по гидроприводу и один по пневмоприводу. Каждый вопрос оценивается в один балл. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре ГОТиМ.

Пример экзаменационного билета

1. Свойства жидкости, плотность и сжимаемость.
2. Гидравлический удар в трубах. Механизм процесса.
3. Дополнительные устройства гидропривода, напорные и редукционные клапаны.
4. Перечислить входящие элементы и объяснить как работает эта гидравлическая схема. (см. приложение)
5. Пневмоцилиндры. Принцип действия, основные параметры.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- выполнены и защищены все лабораторные и практические работы;

экзамен по дисциплине сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично")

Общие критерии уровней освоения компетенций

Отсутствие сформированности компетенции: Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении задач, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированности компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины (неудовлетворительно)

Пороговый:

Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных задач в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированности компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне (удовлетворительно)

Повышенный:

Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированности компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированности компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке (хорошо)

Продвинутый:

Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных задач в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на продвинутом уровне. Присутствие сформированности компетенции на продвинутом уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи (отлично)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|----------------------------|
| Л1.1 | Маховиков Б. С., Кривенко Е. М., Гудилин Н. С., Пастоев И. Л. | Гидравлика и гидропривод: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: Горная книга, 2007 |
| Л1.2 | Пастоев И. Л., Берлизев Н. И., Рахутин М. Г. | Гидромеханика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обуч. по напр. "Горное дело", спец. "Горные машины" (заочная форма обуч.) | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МГГУ, 1995 |
| Л1.3 | Пастоев И. Л., Берлизев Н. И., Еленкин В. Ф. | Гидропневмопривод: учеб. пособие для студ. высших учеб. завед., обуч. по напр. "Горное дело", спец. "Горные машины" (заочная форма обуч.) | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МГГУ, 1997 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------|--|------------------|--------------------------|
| Л2.1 | Коваль П. В. | Гидравлика и гидропривод горных машин: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Горн. машины и комплексы" | Библиотека МИСиС | М.: Машиностроение, 1979 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------------|---|
| ЛЗ.1 | Рахугин М. Г., Пастоев И. Л., Берлизев Н. И. | Гидромеханика: методические указания для студентов заочного обучения: методическое пособие | Электронная библиотека | Москва: Московский государственный горный университет, 2006 |
| ЛЗ.2 | Пастоев И. Л., Еленкин В. Ф. | Гидропривод металлорежущих станков: практикум | Электронная библиотека | Москва: Московский государственный горный университет, 2008 |
| ЛЗ.3 | Пастоев И. Л., Гудилин Н. С., Маховиков Б. С., Еленкин В. Ф. | Гидромеханика: учеб. пособие для студ., обуч. по напр. "Горное дело", спец. "Горн. машины и оборуд." | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МГГУ, 1996 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" раздел "Механика жидкости и газа" | http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.14.3 |
| Э2 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" раздел "Горное машиностроение" | http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.11.4&p_page=2 |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|----------------------------------|
| П.1 | LMS Canvas |
| П.2 | MS Teams |
| П.3 | Microsoft Office |
| П.4 | SolidWorks Education 1000 CAMPUS |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|--|
| И.1 | http://docs.cntd.ru/ База данных ГОСТ |
| И.2 | https://www.festo-didactic.com/ru-ru/?fbid=cnUucnUuNTcxLjI5LjEyLjQ0NDU Обучающее подразделение компании-лидера производящей пневматические привода. |
| И.3 | https://www.boschrexroth.com/en/xc/ Компания-мировой лидер в производстве гидропривода. |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|---------------------------------------|--|--|
| Любой корпус Учебная аудитория | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест |
| Читальный зал электронных ресурсов | | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| Читальный зал №3 (Б) | | комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| Л-117 | Учебная аудитория | "учебный стенд «Объемные гидромашин и гидроустройства» СГУ-ИГМ-08, учебный стенд «Гидропривод и электрогидроавтоматика» СГУ-УН-08-40ЛР-01 , учебный стенд «Электрогидравлические приводы и автоматика» СГУ-СТ-010-26ЛР-01, учебный стенд «Экспериментальная механика жидкости ЭМЖ-09-14ЛР-01» |
| Л-415 | Учебная аудитория | стационарные компьютеры 7 шт, комплект демонстрационного оборудования: доска аудиторная, мультимедийный проектор, проекционный экран, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office |

| | | |
|-------|-------------------|---|
| Л-117 | Учебная аудитория | "учебный стенд «Объемные гидромашин и гидроустройства» СГУ-ИГМ-08, учебный стенд «Гидропривод и электрогидроавтоматика» СГУ-УН-08-40ЛР-01 , учебный стенд «Электрогидравлические приводы и автоматика» СГУ-СТ-010-26ЛР-01, учебный стенд «Экспериментальная механика жидкости ЭМЖ-09-14ЛР-01» |
| Л-415 | Учебная аудитория | стационарные компьютеры 7 шт, комплект демонстрационного оборудования: доска аудиторная, мультимедийный проектор, проекционный экран, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень лабораторных работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным и практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Обработка полученных результатов заключается в закреплении полученных навыков и усвоенных знаний.

Защита лабораторных работ проводится . Студенту предстоит правильно .

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных и практических работ планируется из расчета 1ч на 1ч занятий.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).