

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 23.04.2025 07:00:33
 Уникальный программный ключ:
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидро- и пневмопривод

Закреплена за кафедрой

механики

Учебный план

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых

Квалификация

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	15 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

старший преподаватель, Аношин Никита Максимович

Рабочая программа дисциплины

Гидро- и пневмопривод

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Подземная разработка рудных месторождений и современные цифровые технологии добычи полезных ископаемых
утвержденного учёным советом вуза от 16.01.2025 протокол № 1.

Год начала подготовки: 2025

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
ПК-2: Способен выполнять комплексное обоснование технологий и механизации открытой и подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых					
ИПК-2.1: Оценивает технологии и механизацию открытой и подземной разработки рудных месторождений с позиций их эффективности и безопасности					
ИПК-2.2: Применяет комплексный подход при обосновании безопасных и эффективных технологий и механизаций открытой и подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых					
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен					
1.1	Знать:				
1.1.1	основные понятия и термины гидро- и пневмопривода (рабочая среда, давление, расход, мощность, КПД, гидро-/пневмосистема, исполнительный механизм и др.);				
1.1.2	принципы работы и классификацию гидро- и пневмоприводов (по назначению, схеме циркуляции, способу регулирования);				
1.1.3	устройство, принцип действия и области применения основных элементов: насосов, компрессоров, гидро- и пневмоцилиндров, гидромоторов, распределителей, клапанов (предохранительных, редукционных, обратных, дроссельных), аккумуляторов, ресиверов, фильтров, маслораспылителей;				
1.1.4	свойства рабочих сред (гидравлических жидкостей, сжатого воздуха), критерии их выбора и замены;				
1.1.5	типовые схемы гидро- и пневмосистем самоходной техники, станков, промышленных роботов и другого оборудования;				
1.1.6	законы гидро- и газодинамики, лежащие в основе работы приводов (Паскаля, Бернулли, непрерывности потока);				
1.1.7	методы расчёта основных параметров гидро- и пневмоприводов (давление, расход, усилие, скорость, мощность, КПД);				
1.1.8	нормативные требования к безопасности, герметичности и экологичности гидро- и пневмосистем;				
1.1.9	причины и признаки типовых неисправностей, способы их диагностики и предупреждения;				
1.1.10	особенности эксплуатации и технического обслуживания гидро- и пневмоприводов в различных условиях.				
1.2	Уметь:				
1.2.1	читать и интерпретировать гидравлические и пневматические схемы, понимать условные обозначения элементов;				
1.2.2	выполнять расчёты параметров гидро- и пневмоприводов (усилие на штоке, скорость перемещения, мощность, расход рабочей среды);				
1.2.3	подбирать типовые элементы гидро- и пневмосистем (насосы, цилиндры, клапаны, фильтры) по каталогам и техническим условиям;				
1.2.4	составлять простые гидро- и пневмосхемы для заданных функциональных задач;				
1.2.5	оценивать работоспособность систем по показаниям контрольно-измерительных приборов (манометров, расходомеров);				
1.2.6	выявлять и устранять типичные неисправности (утечки, завоздушивание, перегрев, загрязнение рабочей среды);				
1.2.7	проводить техническое обслуживание: замену фильтров, рабочей жидкости, смазочных материалов, уплотнений;				
1.2.8	использовать диагностическое оборудование для контроля параметров систем (давление, температура, чистота рабочей среды);				
1.2.9	соблюдать правила безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте гидро- и пневмоприводов;				
1.2.10	разрабатывать предложения по оптимизации и модернизации гидро- и пневмосистем с учётом энергоэффективности и надёжности.				
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о гидроприводах классификация гидромашин			0	
1.1	Содержание курса, краткая историческая справка развития гидро- и пневмоприводов. Примеры применения гидро- и пневмоприводов в горной промышленности. /Лек/	10	2	0	
1.2	Основное уравнение гидростатики. Уравнение движения жидкости. Основные элементы гидропривода. Преимущества и недостатки гидропривода. Область применения. /Пр/	10	2	0	

1.3	Баланс мощности. Основные технические показатели гидropередачи. Объемные насосы и гидродвигатели. рабочая камера, подвижные элементы. /Ср/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 2. Объемные насосы и гидродвигатели			0	
2.1	Общие сведения. Основные технические показатели насосов. Подача, давление насоса выходная мощность. Поршневые насосы. /Лек/	10	2	0	
2.2	Устройство и принципы действия. График подачи насосов. /Пр/	10	2	0	
2.3	Многokратность действия, клапанное и золотниковое распределение. Роторные насосы. /Ср/	10	12	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 3. Гидроаппаратура, вспомогательные устройства и гидролинии			0	
3.1	Гидроцилиндры и поворотные гидродвигатели. Гидроаппаратура, вспомогательные устройства и гидролинии. Классификация гидроаппаратов. Направляющая аппаратура. Распределители рабочей жидкости. Крановые распределители. Золотниковые распределители. Клапанные распределители. /Лек/	10	2	0	
3.2	Регуляторы давления. Предохранительные клапаны. Переливные клапаны. Редукционные клапаны. Регуляторы управления расходом Дроссель. Втулочный дроссель. Регуляторы расхода. /Пр/	10	2	0	
3.3	Дроссели регулирующие распределители. Синхронизаторы расходов. Монтаж гидроаппаратов. Вспомогательные устройства и гидролинии. /Ср/	10	10	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 4. Объемное регулирование			0	
4.1	Объемное регулирование. /Лек/	10	2	0	
4.2	Совместная работа гидропривода и приводного двигателя. Основы проектирования гидропривода /Пр/	10	2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 5. Гидравлические передачи			0	
5.1	Гидродинамические передачи. Принципиальные схемы гидродинамических передач. Основы теории гидродинамических передач. Сведения о гидромуфтах. Внутренние процессы и основные показатели. Характеристики. /Лек/	10	2	0	
5.2	Регулирование гидромуфт. Способы регулирования. Немонотонность характеристик. Сглаживание характеристик. /Пр/	10	2	0	
5.3	Основные типы гидромуфт. Регулирование гидромуфт. Нерегулируемые гидромуфты. Совместная работа гидромуфты с приводным двигателем. Выбор гидромуфты. /Лаб/	10	6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 6. Пневматические приводы горных машин			0	

6.1	Общие сведения. Объемные пневмоприводы. Теоретические индикаторные диаграммы. Действительные индикаторные диаграммы. Основные технические показатели и характеристики пневмодвигателей. /Лек/	10	2	0	
6.2	Турбинные пневмодвигатели. Регулирование пневмодвигателей. /Пр/	10	2	0	
6.3	Пневмоаппаратура. Элементы пневмоавтоматики. /Ср/	10	11	0	
6.4	Пневмоударники и пневмомашины для подземных горных работ. /Ср/	10	4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 7. Автоматизация и эксплуатация гидроприводов			0	
7.1	Основы эксплуатации гидро- и пневмоприводов. Общие сведения Общие сведения об автоматическом управлении. /Лек/	10	2	0	
7.2	Регуляторы с гидроусилителями (с золотниковым гидроусилителем, с дроссельным гидроусилителем, со струйным гидроусилителем). /Пр/	10	2	0	
7.3	Гидропривод в горной промышленности /Лаб/	10	8	0	
7.4	Техника безопасности при эксплуатации гидро и пневмоприводов. /Ср/	10	9	0	

3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

- ☐ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;
- ☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- ☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- ☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- ☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- ☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

- ☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- ☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;
- ☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;
- ☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов. Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**4.1. Рекомендуемая литература****4.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Ивановский Ю. К., Моргунов К. П.	Основы теории гидропривода	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/102590
Л1.2	Новиков А. П., Кондратенко И. Ю.	Гидравлика, гидропривод и гидросистемы: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142404
Л1.3	Соловьев В. В., Заргарян Е. В., Заргарян Ю. А., Белоглазов Д. А., Косенко Е. Ю.	Проектирование и моделирование объемного гидропривода: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462030

4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

4.2.2.1	Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU
4.2.2.2	Справочная правовая система КонсультантПлюс

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений**

Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.

5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
303	Лаборатория Гидравлики и пневматики Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий по дисциплинам: Гидро- и пневмопривод, Гидравлические системы самоходной техники и оборудования для подземных горных работ, Механика жидкости и газа, Гидравлика.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Комплекс универсальный FESTO. Стенд для сборки подшипниковых узлов ПЗПК. Технологическое оборудование горного и обогащительного производства. Эксплуатация, ремонт и утилизация самоходной техники и оборудования для подземных горных работ
310	Лаборатория Гидравлики и пневматики Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий по дисциплинам: Гидро- и пневмопривод, Гидравлические системы самоходной техники и оборудования для подземных горных работ, Механика жидкости и газа, Гидравлика.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Комплекс универсальный FESTO. Стенд для испытаний тягодутьевой установки. Измерительные приборы.
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины - Изучение рабочей программы дисциплины. - Обязательная подготовка к практическим занятиям. - Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. - Выполнение всех видов самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы. Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков. Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации. Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения. При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии. Для студентов с ограниченным слухом: - использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи; - использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия; - выполнение проектных заданий по изучаемым темам. Для студентов с ограниченным зрением: - использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения; - использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;		

- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.