



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»,

В.А. Лапин



Программа повышения квалификации
«Рудничный водоотлив»

Верхняя Пышма,
2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- Способность к проектированию и эксплуатации комплексов шахтного водоотлива в современных условиях, связанных, с применением новых, более производительных и эффективных технологий ведения горных работ.
- Способность подбирать методы оптимизации, модернизации, реконструкции главных и участковых насосных станций горного предприятия.
- Способность выбирать новые подходы к расчету и выбору параметров главных водосборных емкостей комплексов водоотлива.
- Способность к проведению мероприятий по повышению надежности и долговечности систем водоотведения на горных предприятиях.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен **знать**:

- Законы и иные нормативные правовые акты в области геологического изучения, использования и охраны недр и окружающей среды;
- Организационно-распорядительные документы и методические материалы, касающиеся производства горных работ (в части рудничного водоотлива);
- Требования правил технической эксплуатации систем шахтного и карьерного водоотведения;
- Методы оптимизации, модернизации, реконструкции главных и участковых насосных станций при увеличении или снижении производительности горного предприятия.

Слушатель должен **уметь**:

- Определять резерв производительности и напора насосных станции и водосборников.
- Подбирать методы оптимизации, модернизации, реконструкции главных и участковых насосных станций горного предприятия.
- Выбирать новые подходы к расчету и выбору параметров главных водосборных емкостей комплексов водоотлива.
- Проводить мероприятия по повышению надежности и долговечности систем водоотведения на горных предприятиях.

1.3. Требования к уровню подготовки слушателя

Высшее профессиональное (техническое, горное) образование без предъявления требований к стажу работы или среднее профессиональное (техническое) образование и стаж работы в должности техника I категории не менее 3 лет.

1.4. Программа разработана с учетом:

1. ФГОС ВО «Горное дело» Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. №1298 (уровень специалитета)
2. Код ОКПДТР: 22551 «Инженер по горным работам» (ОКПДТР 2018. Действующая редакция (с изменениями 1-7 и поправками на 2018г.) Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94)

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Наименование раздела		Грудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Изучение свойств перекачиваемых сред.	1	1	0	0	1	0					
2	Режимы движения жидкости.	1	1	0	0	1	0					
3	Методы исследования поля скоростей потока в трубопроводах различных сечений	1	1	0	0	1	0					
4	Определение сопротивлений всасывающего и напорного трубопровода при движении по нему жидкости	1	1	0	0	1	0					
5	Электропривод насосных установок	2	2	0	0	2	0					
6	Шламовые насосы.	2	2	0	0	2	0					
7	Поршневые и мембранно-поршневые насосы высокого давления для транспортировки шахтного шлама	2	2	0	0	2	0					
8	Энергоэффективность эксплуатации систем водоотведения на горных производствах	2	2	0	0	2	0					
9	Требования правил технической эксплуатации систем шахтного и карьерного водоотведения	1	1	0	0	1	0					
10	Проектирование системы водоотведения на горных предприятиях	2	2	0	0	2	0					
11	Определение резерва производительности и напора насосных станции и водосборников	2	2	0	0	2	0					
12	Способы повышения производительности и напора центробежных насосов	2	2	0	0	2	0					
13	Методы оптимизации, модернизации, реконструкции главных и участковых насосных станций при увеличении или снижении производительности горного предприятия	2	2	0	0	2	0					

Наименование раздела		Трудоёмкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	Мероприятия по повышению надежности и долговечности систем водоотведения на горных предприятиях	2	2	0	0	2	0					
15	Экономические расчеты водоотлива рудничного (в условиях предприятия слушателя)	16	0	0	0	0	16		1			
Итого		39	23	0	0	24	16					
Итоговая аттестация		1										
Всего		40										

2.2. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Изучение свойств перекачиваемых сред Режимы движения жидкости. Методы исследования поля скоростей потока в трубопроводах различных сечений Определение сопротивлений всасывающего и напорного трубопровода при движении по нему жидкости Электропривод насосных установок
Второй день	Шламовые насосы. Поршневые и мембранно-поршневые насосы высокого давления для транспортировки шахтного шлама Энергоэффективность эксплуатации систем водоотведения на горных производствах Требования правил технической эксплуатации систем шахтного и карьерного водоотведения Проектирование системы водоотведения на горных предприятиях
Третий день	Определение резерва производительности и напора насосных станций и водосборников Способы повышения производительности и напора центробежных насосов Методы оптимизации, модернизации, реконструкции главных и участковых насосных станций при увеличении или снижении производительности горного предприятия Мероприятия по повышению надежности и долговечности систем водоотведения на горных предприятиях
Четвертый день	Экономические расчеты водоотлива рудничного (в условиях предприятия слушателя) (СРС)
Пятый день	Экономические расчеты водоотлива рудничного (в условиях предприятия слушателя) (СРС)
¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение	

2.4. Рабочие программы разделов

1. Изучение свойств перекачиваемых сред.

Сила вязкого трения. Вязкость жидкостей. Динамическая вязкость. Кинематическая вязкость. Условная вязкость. Относительная вязкость. Вязкость воды.

2. Режимы движения жидкости.

Ламинарный режим. Турбулентный режим. Критическая скорость. Число Рейнольдса.

3. Методы исследования поля скоростей потока в трубопроводах различных сечений

Потери напора по длине потока. Потери напора в местных сопротивлениях. Классификация отверстий и их практическое применение. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном уровне. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при переменном уровне.

4. Определение сопротивлений всасывающего и напорного трубопровода при движении по нему жидкости.

Общие сведения по гидравлическому расчету трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов. Расчет всасывающей трубы центробежного насоса. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлический расчет сложных трубопроводов: разветвленных, параллельных.

5. Электропривод насосных установок.

Назначение насосных станций. Особенности эксплуатации насосных станций:

- Автономность работы.
- Контроль и управление.
- Защита насоса от работы в аварийных режимах.
- Надежность работы.
- Оптимизация работы станции

Применение регулируемого электропривода.

6. Шламовые насосы.

Виды шламовых насосов: горизонтальные, вертикальные, погружные. Конструктивные особенности оборудования. Выбор, область применения, энергозатраты оборудования.

7. Поршневые и мембранно-поршневые насосы высокого давления для транспортировки шахтного шлама

Виды поршневых и мембранно-поршневых насосов. Конструктивные особенности оборудования. Выбор, область применения, энергозатраты оборудования.

8. Энергоэффективность эксплуатации систем водоотведения на горных производствах.

Существующие методы оценки энергетической эффективности технологических систем водоотведения. Факторы, которые оказывают влияние на результирующее значение энергетической эффективности: техническое состояние оборудования и трубопроводных сетей, изменение режимов работы насосных агрегатов с течением времени, влияние на электропотребление температуры окружающей среды, объема атмосферных осадков и химического состава стоков. Прогнозирование и оценка текущего состояния энергетической эффективности эксплуатации систем водоотведения на горных производствах.

9. Требования правил технической эксплуатации систем шахтного и карьерного водоотведения.

Организация технической эксплуатации систем водоотведения:

- Обслуживающий персонал и его подготовка
- Обязанности дежурного персонала
- Обязанности инженерно-технического персонала
- Ответственность за выполнение правил технической эксплуатации
- Техническая документация
- Инструкции
- Техническая отчетность

Основные задачи при эксплуатации водоотводящей сети:

- Надзор за состоянием и содержанием сети
- Текущий и капитальный ремонт, ликвидация аварий
- Надзор за эксплуатацией сетей и сооружений абонентов
- Надзор за строительством и приемка в эксплуатацию
- Техническая документация

Лабораторно-производственный контроль. Технологический контроль. Текущий и капитальный ремонт, ликвидация аварий.

10. Проектирование системы водоотведения на горных предприятиях.

Сбор исходных данных. Согласования. Экспертиза проекта. Авторский надзор. Ввод в эксплуатацию. Нормы технологического проектирования систем водоотведения горнодобывающих предприятий:

- Обоснование схемы водоотлива горного предприятия;
- Выбор насоса;
- Выбор типа насосной установки (типа насосной станции) и расстановка оборудования в пределах станции;
- Определение числа трубопроводов и выбор коллектора;
- Составление расчетной схемы и расчет трубопроводов;
- Обоснование схемы включения насосов для откачивания нормального и максимального притоков;
- Расчет диаметров напорного и всасывающего трубопроводов;
- Выбор стандартных диаметров труб с учетом рабочего давления и коррозионного воздействия;
- Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводах;
- Определение параметров рабочего режима установки;
- Выбор электродвигателя насоса;
- Выбор вспомогательного оборудования установки;
- Выбор аппаратуры автоматизации установки;
- Расчет технико-экономических показателей работы установки.

11. Определение резерва производительности и напора насосных станций и водосборников.

Определение производительности насосного агрегата. Потери напора на выходе из коллектора и в нагнетательном трубопроводе.

12. Способы повышения производительности и напора центробежных насосов.

Подача (производительность). Напор. Напорная характеристика. Формулы напора. Полезная мощность. Общий КПД. Мощность на валу.

13. Методы оптимизации, модернизации, реконструкции главных и участковых насосных станций при увеличении или снижении производительности горного предприятия.

Очистка водосборных емкостей. Применение в составе главных водоотливов шахт и рудников высоконапорных гидроэлеваторных установок. Разработка методики дифференцированного подхода при выборе насосного оборудования. Конструктивное совершенствование шахтных центробежных насосов.

14. Мероприятия по повышению надежности и долговечности систем водоотведения на горных предприятиях

Обеспечение энергосберегающих условий эксплуатации водоотливных установок для конкретных технологических схем с учетом повышенного абразивного износа насосов и интенсивного заиливания водосборников, с целью снижения энергетических затрат и увеличения межремонтных периодов шахтных центробежных насосов: совместный с аудиторией подбор мероприятий по повышению надежности и долговечности систем водоотведения на горных предприятиях.

15. Экономические расчеты водоотлива рудничного (в условиях предприятия слушателя)

Расчет главной водоотливной установки шахты: анализ обоснования и выбора схемы водоотлива, выбора насосного оборудования нового типажного ряда, расположения

оборудования, заданных режимов его работы, регулирования и автоматизации с целью повышения надежности и эффективности эксплуатации. Выводы по работе. Рекомендации.

2.5. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде подготовки расчета главной водоотливной установки шахты, на которой работает слушатель.

2.5.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

Оценка	Установленный результат
«Отлично»	Задания выполнены с использованием предложенной инструкции, сделаны выводы, представлен полный развернутый ответ. Анализ ситуации верный, рекомендации соответствуют выводам анализа, ошибки отсутствуют.
«Хорошо»	Задания выполнены с использованием предложенной инструкции, сделаны выводы. Анализ ситуации верный, рекомендации содержат ошибочные суждения.
«Удовлетворительно»	Задания выполнены с использованием предложенной инструкции. Анализ ситуации содержит ошибочные суждения, рекомендации также содержат ошибочные суждения, в ответах имеются незначительные ошибки.
«Неудовлетворительно»	Задания не выполнены. Анализ ситуации содержит ошибочные суждения, рекомендации также содержат ошибочные суждения, в ответах имеются значительные ошибки.

Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

2.5.3. Методические материалы

1. Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».
2. Методические указания для выполнения расчета главной водоотливной установки шахты, на которой работает слушатель.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории ТУ УГМК	Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютер преподавателя, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Список основных источников:

1. Дроздова, Л.Г. Стационарные машины: учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 157 с. (Открытый источник: Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/076/41076/18414?p_page=9 Федеральный портал)
2. Справочно-информационная система «Консультант+» www.consultant.ru

Список дополнительных источников

- 1 Абрамов А.П., Бизенков В.Н. Стационарные машины. Расчет водоотливных установок горнодобывающих предприятий Учеб. пособие. – ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2003. – 143 с.
- 2 Стационарные установки шахт / Под общ. ред. Б.Ф. Братченко. М.: Недра, 1977.– 433 с.
- 3 Правила безопасности в угольных шахтах (РД 05-94-95). Кн. 1.– М.: ТОО ПолиМЕдиа, 1995. – 242 с.
- 4 Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. – М.: Недра, 1976.– 303 с.
- 5 СНиП II–4–80. Размещение оборудования в камере насосной установки. – М.: Стандартиздат, 1980. – 64 с.
- 6 Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. – М.: Недра, 1987. – 95 с.

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики в области проектирования и эксплуатации водоотливных установок шахт.

4.РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: Рогозина Татьяна Валерьевна, специалист УДПО НЧОУ
ВО «ТУ УГМК»

Составитель программы: Габбасов Булат Маратович