

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии
Кафедра Инженерной экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и
экологии

Свалова Кристина
Витальевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.41 Аэрология горных предприятий
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Подземная разработка рудных месторождений (для набора 2024)
Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование совокупности знаний, умений, навыков, позволяющих достичь высокой профессиональной культуры аэрологической безопасности в области защиты подземного производственного персонала от вредных производственных факторов, вызывающих отравление горнорабочих и развитие профессиональных заболеваний горняков

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, обеспечивающих повышение устойчивости и эффективности систем вентиляции рудников и готовность горных инженеров действовать в аварийных и нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

Задачи изучения дисциплины:

- умение рассчитывать и экспериментально определять параметры вентиляции шахт; - умение работать с приборами вентиляционного контроля; - умение анализировать состояние и эффективность работы вентиляционного оборудования на основе воздушно-депрессионных съемок шахт; - получение навыков проектирования вентиляции рудников; - умение обследовать вентиляционные системы шахт и определение недостатков в ее работе.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Аэрология горных предприятий - это учебная дисциплина федерального образовательного стандарта высшего профессионального образования специального цикла базовой части. Блок Б1.0.41. Дисциплина изучается на 4 курсе в 9 семестре. Для успешного освоения учебного материала по дисциплине "Аэрология горных предприятий" учебным планом предусмотрены опережающие смежные дисциплины, изучаемые студентами на 2, 3 и 4 курсах, а также параллельно на 5 курсе: Б1.0.16 Экология; Б1.0.24 Безопасность жизнедеятельности; Б1.0.40 Безопасность ведения подземных горных работ и горноспасательное дело; Б1.0.38 Технология и безопасность взрывных работ на рудниках; Б1.В.02 Проектирование рудников; Б1.В.03 Процессы подземной разработки рудных месторождений; Б1.В.ДВ.04.1 Особенности разработки урановых месторождений. Знания, умения и навыки, приобретенные студентами при изучении данной дисциплины будут востребованы при дипломном проектировании, где в структуре ВКР предусмотрен обязательный раздел "Вентиляция рудника" Б3.02 (ВКР).

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 10	Всего часов
Общая трудоемкость		180

Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
Лекционные (ЛК)	8	8
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-7	<p>ОПК-7.1. Знает санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых;</p> <p>ОПК-7.2. Умеет применять санитарно-гигиенические нормы и требования при разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых;</p> <p>ОПК-7.3. Владеет навыками обеспечения санитарно-гигиенических условий при ведении горных работ в соответствии с нормативными документами по охране труда.</p>	<p>Знать: характеристики и нормативы вредных производственных факторов при ведении подземных горных работ</p> <p>Уметь: применять санитарно-гигиенические нормы и требования при ведении подземных горных работ с учетом конкретных горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых</p> <p>Владеть: навыками разработки предупредительных организационно-технических мероприятий на базе комплексного использования санитарно-гигиенических норм и требований охраны труда и промышленной безопасности</p>

ПК-6	ПК-6.1. Знает правила экологической и промышленной безопасности в горной промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;	Знать: правила экологической и промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации систем общешахтного проветривания рудников
	ПК-6.2. Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски;	Уметь: выбирать, выполнять и контролировать устойчивость адекватных режимов проветривания подземных горных выработок при ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
	ПК-6.3. Владеет навыками осуществления технического контроля производственных процессов, состояния и работоспособности технологического оборудования	Владеть: навыками организации пылегазового контроля рудничной атмосферы с учетом экспресс-методов

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Рудничная атмосфера	Изменение состава атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Составные части рудничного воздуха (кислород, углекислый газ, азот, оксид углерода, оксиды азота, сернистый газ, сероводород, аммиак, акролеин, альдегиды и др.). Рудничная пыль как профессиональная вредность. Пылевой	36	2	0	2	32

			<p>контроль на горных предприятиях.</p> <p>Источники образования пыли на рудных и россыпных шахтах, их краткая характеристика. Основные меры борьбы с рудничной пылью на шахтах положительных и отрицательных температур горных пород. Тепловой режим горных выработок. Источники выделения тепла в рудничную атмосферу. Методы и техника охлаждения рудничного воздуха</p>					
2	2.1	Рудничная аэромеханика	<p>Виды давления. Депрессия. Режимы движения воздуха. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли. Закон сопротивления. Характеристика выработки (шахты, трубопровода). Свободные турбулентные струи. Определение и типы свободных струй.</p>	36	2	0	2	32
3	3.1	Вентиляция шахт	<p>Вентиляционные сети шахт и рудников. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Единица сопротивления. Аналитические методы расчета вентиляционных сетей (последовательное соединение выработок, параллельное соединение выработок, диагональное соединение выработок, комбинированное</p>	36	2	0	2	32

			<p>соединение выработок. Работа вентиляторов на шахтную сеть. Аэродинамические характеристики вентиляторной установки. Режим работы вентиляторных установок. Совместная работа вентиляторов главного проветривания. Естественная тяга в шахтах. Влияние естественной тяги на работу вентилятора. Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети. Положительные и отрицательные способы регулирования. Регулирование производительности вентиляторов главного проветривания. Технические средства регулирования количества воздуха по вентиляционным ветвям.</p>					
4	4.1	Проектирование вентиляции шахт	<p>Выбор схемы вентиляции. Общие принципы расчета расхода воздуха для вентиляции шахт. Расчет депрессии шахты и регулирование распределения воздуха по вентиляционной сети. Методика выбора вентиляторов главного проветривания для одиночной и совместной работы. Оборудование главной вентиляторной установки. Приборы контроля основных показателей работы</p>	36	2	0	4	30

			вентилятора. Расчет проветривания тупиковых горных выработок					
Итого				144	8	0	10	126

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Рудничная атмосфера.	Изменение состава атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Составные части рудничного воздуха (кислород, углекислый газ, азот, оксид углерода, оксиды азота, сернистый газ, сероводород, аммиак, акролеин, альдегиды и др.). Рудничная пыль как профессиональная вредность. Пылевой контроль на горных предприятиях. Источники образования пыли на рудных и россыпных шахтах, их краткая характеристика. Основные меры борьбы с рудничной пылью на шахтах положительных и отрицательных температур горных пород. Тепловой режим горных выработок. Источники выделения тепла в рудничную атмосферу. Методы и техника охлаждения рудничного воздуха	2
2	2.1	Рудничная аэромеханика.	Виды давления. Депрессия. Режимы движения воздуха. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли. Закон сопротивления. Характеристика выработки (шахты, трубопровода). Свободные турбулентные струи. Определение и типы свободных струй.	2
3	3.1	Вентиляция шахт	Вентиляционные сети шахт и рудников. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Единица сопротивления.	2

			<p>Аналитические методы расчета вентиляционных сетей (последовательное соединение выработок, параллельное соединение выработок, диагональное соединение выработок, комбинированное соединение выработок. Работа вентиляторов на шахтную сеть. Аэродинамические характеристики вентиляторной установки. Режим работы вентиляторных установок. Совместная работа вентиляторов главного проветривания. Естественная тяга в шахтах. Влияние естественной тяги на работу вентилятора. Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети. Положительные и отрицательные способы регулирования. Регулирование производительности вентиляторов главного проветривания. Технические средства регулирования количества воздуха по вентиляционным ветвям.</p>	
4	4.1	Проектирование вентиляции шахт	<p>Выбор схемы вентиляции. Общие принципы расчета расхода воздуха для вентиляции шахт. Расчет депрессии шахты и регулирование распределения воздуха по вентиляционной сети. Методика выбора вентиляторов главного проветривания для одиночной и совместной работы. Оборудование главной вентиляторной установки. Приборы контроля основных показателей работы вентилятора. Расчет проветривания тупиковых горных выработок</p>	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Рудничная атмосфера.	Изменение состава атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам.	2
2	2.1	Оценка параметров микроклимата на рабочих местах. Приборы вентиляционного контроля	Оценка запыленности и загазованности шахтного воздуха (приборы и методика). Барометры, микроанометры, депрессиометры, тягомеры, анемометры и др.; назначение, устройство, принцип действия, порядок действия и др.	2
3	3.1	Вентиляция шахт	Расчеты	2
4	4.1	Проектирование вентиляции шахт	Определение аэродинамического сопротивления вентиляционной системы вентиляционных выработок.	2
	4.1	Проектирование вентиляции шахт	Порядок проектирования вентиляции рудника (подсчет потребного количества воздуха, расчет депрессии рудника и выбор вентилятора)	2

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Рудничная атмосфера	Составление конспекта. Подготовка сообщений и докладов.	32
2	2.1	Рудничная аэромеханика	Составление конспекта. Подготовка сообщений и докладов	32
3	3.1	Вентиляция шахт	Составление конспекта. Подготовка сообщений и докладов	32
4	4.1	Проектирование вентиляции шахт	Анализ нормативных документов. Выполнение проектного задания	30

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Воронов Е.Т., Воронов Д.Е. Проектирование общешахтного проветривания рудников: учеб. пособие. – Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2019. – 211 с.

2. Ушаков К.З., Бурчаков А.С., Пучков Л.А., Медведев И.И. Аэрология горных предприятий: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1987.- 421 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Рудничная вентиляция: Справочник /Н.Ф. Гращенко, А.Э. Петросян, М.А. Фролов и др. Под ред. К.З. Ушакова. 2-е изд., перераб. и доп. М.б Недра, 1988,- 440 с. [Электронный ресурс]

2. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых (утверждены Ростехнадзором 08.10.2020 Приказ № 505). [Электронный ресурс]

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Крюков Е.В. Технический регламент (на примере вентиляции шахты): метод. указ. / Е.В. Крюков, К.Ц. Найданов. - Чита: ЧитГУ, 2009. - 47с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Кабанцев А.И., Ахмет В.Х., Воронов Е.Т. Проветривание геологоразведочных выработок. М.: Недра, 1984. – 183 с. [Электронный ресурс]

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Официальный сайт Института труда и социального страхования Минздравсоцразвития РФ (НИИ труда)	http://www.niitruda.ru
Официальный сайт Охрана труда в России	http://ohranatruda.ru/

Официальный сайт МЧС РФ	http://www.mchs.gov.ru/
Портал «Все о пожарной безопасности»	http://www.0-1.ru/
ЭБС "Издательство "Лань"	https://e.lanbook.com/
ЭБС "Университетская библиотека Online"	http://biblioclub.ru/
ЭБС «Издательство «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «База знаний для горняков»	http://basemine.ru/12/aerologiya

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) MOODLE

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации направлены на оказание помощи студентам в самостоятельной работе по изучению дисциплины «Аэрология горных предприятий». Изучение каждой темы предполагает самостоятельное освоение материалов курса по рекомендованным источникам литературы и нормативным актам в соответствии с планом темы. После изучения каждой темы, необходимо ответить на вопросы для самопроверки и выполнить рекомендуемые задания для самопроверки (при наличии). Если возникают затруднения при ответе на вопросы и выполнении заданий необходимо вернуться к учебным

материалам и еще раз изучить их.

Разработчик/группа разработчиков:
Евгений Тимофеевич Воронов

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.