

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 Водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.30.Аэрология горных предприятий

на 144 часа(ов), 4 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. № _____

Специализация – Маркшейдерское дело (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формировать представления о санитарно-гигиеническом состоянии воздушной среды помещений горных предприятий, методах и способах ее нормализации; теоретических основах промышленной вентиляции и вентиляционном оборудовании; о теоретических основах аспирации технологического оборудования и очистке вентиляционного воздуха от пыли

Задачи изучения дисциплины:

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- 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-депресссионных съемок шахт;
 - получение навыков проектирования вентиляции шахт
 - умение обследовать вентиляционные системы и определение недостатков в ее работе.
- Изучение дисциплины «Аэрология горных предприятий» позволяет обрести следующие навыки:

- оценки состояния микроклимата на рабочих местах;
- оценки состояния воздушной среды горных выработок по вредным производственным факторам (пыли, ядовитым и вредным газам);
- работы с приборами вентиляционного контроля;
- расчета вентиляционных сетей;
- выбора вентиляционного оборудования;
- обследования вентиляционной сети им др.

По результатам изучения дисциплины «Аэрология горных предприятий» студент должен уметь:

оценивать эффективность вентиляции горных выработок и шахты в целом.

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.Б.30.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
лекционные (ЛК)	24	24
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	24	24

лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-6	готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а так-же при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-5	готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-8	готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) теоретические основы безопасности ведения подземных горных работ 2) основные техносферные опасности, их свойства и характеристики

Знать	Стандартный: 1) характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду 2) методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к ведению подземных горных работ
	Эталонный: 1) мероприятия по защите населения и персонала объекта экономики от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера 2) экономические аспекты безопасности ведения подземных горных работ
Уметь	Пороговый: 1) идентифицировать основные опасности среды обитания человека 2) оценивать риск реализации опасностей при ведении подземных горных работ
	Стандартный: 1) выбирать методы защиты от опасностей применительно к подземной добыче полезных ископаемых 2) способы обеспечения здоровых и безопасных условий ведения горных работ
	Эталонный: 1) планировать и осуществлять мероприятия по защите персонала объекта экономики при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и эксплуатации подземных объектов
Владеть	Пороговый: 1) понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности
	Стандартный: 1) требованиями безопасности технических регламентов при подземных горных работах
	Эталонный: 1) способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях 2) законодательными и правовыми актами в области безопасности опасных производственных объектов

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Рудничная атмосфера	24	4	6		14
2	2	Рудничная аэромеханика	28	6	6		16
3	3	Вентиляция шахт	26	6	6		14
4	4	Проектирование вентиляции шахт	30	8	6		16
Итого			108	24	24	0	60

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Рудничная атмосфера. Характеристика атмосферного воздуха и его составных частей. 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.) Абсолютная и относительная газообильность шахт. Категории рудных шахт по газообильности. Предельно допустимые концентрации вредных и ядовитых газов в рудничном воздухе. Способы отбора газовых проб в подземных выработках и методы их анализа. Роль аналитической службы ВГСЧ в газовом контроле шахт. Рудничная пыль как профессиональная вредность. Характеристика «пылевых» болезней. Предельно допустимые концентрации пыли в рудничном воздухе. 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. Характеристика комплекса противопылевых мероприятий, их эффективность. Тепловой режим горных выработок. Климатические условия в шахтах. Источники выделения тепла в рудничную атмосферу. Методы и техника охлаждения рудничного воздуха. Способы улучшения климатических условий в шахтах. Установки для кондиционирования рудничного воздуха. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха шахт. Климаторегулирующие системы вентиляции на рудных шахтах в зоне многолетней мерзлоты.

2	2	Рудничная аэромеханика. Основные законы, понятия и определения. Основные физические характеристики воздуха (давление, абсолютная и относительная влажность, вязкость, плотность и др.). Основные уравнения аэростатики. Барометрические формулы. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Виды давления. Депрессия. Режимы движения воздуха. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли. Основные характеристики воздушных потоков в выработках (касательные напряжения, динамическая скорость, профиль скорости в поперечном сечении, пульсирующие скорости, интенсивность турбулентности). Закон сопротивления. Характеристика выработки (шахты, трубопровода). Свободные турбулентные струи. Определение и типы свободных струй. Развитие струи и ее основные элементы. Подобие шахтных вентиляционных потоков. Критерии подобия. Основные виды подобия в рудничной вентиляции.
3	3	Вентиляционные сети шахт и рудников. Основные понятия и соотношения (вентиляционная сеть. Вентиляционная ветвь, вентиляционный узел, вентиляционный контур. Характеристика основных законов вентиляционных сетей. Классификация задач расчета вентиляционных сетей. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Единица сопротивления. Сопротивление трения. Местные сопротивления. Лобовые сопротивления. Методы снижения сопротивления выработок. Эквивалентное отверстие шахты. Аналитические методы расчета вентиляционных сетей (последовательное соединение выработок, параллельное соединение выработок, диагональное соединение выработок, комбинированное соединение выработок). Расчет вентиляционных сетей на ПЭВМ (подготовка исходной информации о топологии вентиляционной сети, математическое описание движения воздуха в вентиляционной сети, составление алгоритма для расчета воздухораспределения в сети). Электрическое моделирование вентиляционных сетей. Работа вентиляторов на шахтную сеть Особенности шахтной вентиляционной сети. Стандартный ряд шахтных вентиляторов главного проветривания. Аэродинамические характеристики вентиляторной установки. Режим работы вентиляторных установок. Регулирование производительности вентиляторов главного проветривания. Реверсирование вентиляционной струи.

4	4	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. Проектирование вентиляции шахт. 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. Расчет экономических показателей вентиляции шахты Оборудование главной вентиляторной установки. Приборы контроля основных показателей работы вентилятора.
---	---	--

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Оценка параметров микроклимата на рабочих местах Оценка запыленности воздуха: приборы и методика определения концентрация пыли на рабочих местах Оценка содержания пыли в воздухе рабочей зоны
2	2	Приборы вентиляционного контроля: барометры, микроанометры, депрессиометры, тягомеры, анемометры и др.; назначение, устройство, принцип действия, порядок действия и др. Определение общего сопротивления вентиляционной системы на аэродинамической установке
3	3	Построение аэродинамической характеристики вентиляционной сети Построение индивидуальной характеристики вентилятора Исследование режима работы вентилятора Расчет естественной тяги рудников в различных горно-геологических условиях

4	4	Проектирование вентиляции шахты. Подсчет потребного количества воздуха для общешахтного проветривания рудника Расчет депрессии вентиляционной системы рудников. Выбор вентиляторов для общешахтного проветривания
---	---	---

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Рудничная атмосфера	Составление конспекта. Анализ нормативных документов. Подготовка сообщений и докладов.
2	2	Рудничная аэромеханика	Составление конспекта. Анализ нормативных документов. Подготовка сообщений и докладов.
3	3	Вентиляция шахт	Составление конспекта. Анализ нормативных документов. Подготовка сообщений и докладов.
4	4	Проектирование вентиляции шахт	Составление конспекта. Анализ нормативных документов. Подготовка сообщений и докладов.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	ЛК	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа Лекции с использованием презентаций Учебные дискуссии	4
2	2	ПР	Видеофрагменты ведения взрывных работ в горной промышленности	4
3	3	ПР	Решение ситуационных задач, работа с электронными образовательными ресурсами, обработка и анализ полученных данных	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- 1.Бойко А.М., Воронов Е.Т. Практическое пособие (руководство) по проектированию вентиляции подземных горно-разведочных выработок. – Чита: ЗабНИИ, 1990. – 182 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.
3. Рудничная вентиляция: Справочник /Н.Ф. Гращенков, А.Э. Петросян. М.А. Фролов и др. Под ред. К.З. Ушакова. 2-е изд.. перераб. и доп. М.6 Недра, 1988,- 440 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

- 1.Овешников, Юрий Михайлович. Аэрология горных предприятий : учеб. пособие / Овешников Юрий Михайлович. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 115 с.
2. Крюков, Е.В. Промышленная вентиляция и обеспыливание воздуха на обогащительных фабриках : учеб. пособие / Е. В. Крюков. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 259 с. : ил.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

Крюков, Евгений Васильевич.
Технический регламент (на примере вентиляции шахты) : метод. указания / Крюков Евгений Васильевич, Найданов Кирилл Цырен-Дашиевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 47с.

6.2.2. Издания из ЭБС

Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых : зарегистрировано в Минюсте России 2 июля 2014 г. №32935.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Официальный сайт Института труда и социального страхования Минздравсоцразвития РФ (НИИ труда) <http://www.niitruda.ru>
2. Официальный сайт Охрана труда в России <http://ohranatruda.ru/>
- 3 . Портал профессионального сообщества специалистов по охране труда <http://www.trudohrana.ru/>
4. Официальный сайт МЧС РФ <http://www.mchs.gov.ru/>
5. Портал «Все о пожарной безопасности» <http://www.0-1.ru/>
6. ЭБС "Издательство "Лань" <https://e.lanbook.com/>
7. ЭБС "Университетская библиотека Online" <http://biblioclub.ru/>
8. ЭБС ЗабГУ <http://library.zabgu.ru>
9. ЭБС «Издательство «Юрайт» www.biblio-onlin.ru

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Амурская, 15, ауд. 05- 205.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная.

Набор дыхательных аппаратов (наглядное пособие)

Стенд «Аэродинамическая установка»

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1,

ауд. 09-314.

Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная.

Персональный компьютер – 5 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекция

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятия и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Практическое занятие

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными,

интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности.

Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер.

Формы работы фронтальная и индивидуальная.

Проведение практических работ включает в себя ряд этапов:

1. постановка темы занятия и определение цели работы;
2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов;
3. непосредственное выполнение практической работы студентами и контроль преподавателя за ходом работы;
4. подведение итогов и формулирование основных выводов.

Деятельность студентов состоит из следующих компонентов:

1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе;
2. участие в учебном задании;
3. анализ выполненной работы.

В конце занятия преподаватель оценивает работу студентов.

Лабораторное занятие

Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существующих теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методов их реализации и т.д.

Содержанием лабораторных работ могут быть:

- экспериментальная проверка формул, методик расчета;
- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;
- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;
- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;
- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.) и пр.

Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.

По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:

- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материала;
- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;
- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач и пр.

При выполнении лабораторных работ формируются дополнительные навыки: обращение с нормативно-технической документацией, Internet ресурсами, умение работать с различными макетами, приборами, установками, лабораторным оборудованием и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, научно-исследовательские умения (искать, наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, оформлять результаты и пр.), а также проектно-исследовательские, проблемно-поисковые, проблемно-деятельностные и иные умения.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- ~ развивающую;
- ~ информационно-обучающую;
- ~ ориентирующую и стимулирующую;
- ~ исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Самостоятельная работа реализуется:

- 1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении контрольных работ;
- 2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- 3) в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Разработчик/группа разработчиков: Воронов Евгений Тимофеевич профессор кафедры водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2019 г. № 1)**