Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 24.11.2021 13:07:20
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Программа дисциплины
**Б1.Б.29 Аэрология горных предприятий**
для программы специалитета
по специальности
**21.05.04 Горное дело**
Направленность программы: специализация
**Обогащение полезных ископаемых**
гр.С-ГД-19

Форма обучения: очная

Автор(ы): Литвиненко А.В., к.т.н., доцент кафедры «Горное дело»
e-mail: Titrovez@mail.ru

| | | |
|---|---|---|
| РЕКОМЕНДОВАНО<br>И.о. заведующий кафедрой разработчика ГД<br>_____<br>/Рочев В.Ф./<br>протокол № 2<br>от «05» 03 2019 г. | ОДОБРЕНО<br>И.о. заведующий выпускающей кафедрой ГД<br>_____<br>/Рочев В.Ф./<br>протокол № 2<br>от «05» 03 2019 г. | ПРОВЕРЕНО<br>Нормоконтроль в составе ОПОП пройден<br>Специалист УМО<br>_____/ Санникова С.Р./<br>«15» 03 2019 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП<br>Председатель УМС_____/ Яковлева Л.А./<br>протокол УМС № 0 от «26» 04 2019 г. | | Зав. библиотекой<br>_____/Зангеева А.Ю./<br>«15» 03 2019 г. |

Нерюнгри 2019

# 1. АННОТАЦИЯ
## к рабочей программе дисциплины

## Б1.Б.29 Аэрология горных предприятий

Трудоемкость 5з.е.

**1. 1.Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

*Цель:*- получение студентами знаний о закономерностях движения воздуха и переноса вредных и опасных примесей в вентиляционных системах, о назначении и функциях систем вентиляции горных предприятий, ее роли в обеспечении безопасности ведения горных работ и организации технологических процессов;

-выработка умений и навыков проектирования вентиляции (проветривания) горных предприятий, использования современных способов и технических средств контроля и нормализации параметров производственной атмосферы в своей профессиональной деятельности.

*Краткое содержание:*

Атмосфера горных выработок, нормативные требования к ее состоянию. Способы и средства нормализации состава атмосферы и производственного микроклимата. Особенности вентиляции объектов горного производства и подземного строительства. Основные законы аэромеханики горных предприятий. Основы аэрогазодинамики и динамики аэрозолей горных выработок. Способы, съемы и методы проектирования вентиляции при ведении подземных горных работ. Способы, схемы и методы проектирования вентиляции при открытых горных работах. Способы, схемы и методы проектирования вентиляции при строительстве подземных сооружений. Контроль параметров атмосферы горных выработок.

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

| **Планируемые результаты освоения программы(содержаниеи коды компетенций)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
|---|---|
| ОПК-1<br>- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;<br>ПК-5<br>-готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатациионной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;<br>ПСК-1-4<br>-способностью выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ в соответствии с условиями их применения, внедрять пере- | *Должен знать:*<br>основные параметры, свойства и состав атмосферы горных выработок (шахт и карьеров);<br>основные законы аэромеханики горных предприятий;<br>основные схемы и методы вентиляции при ведении подземныхиоткрытых горных работ<br>*Должен уметь:*<br>подбирать схемы и способы проветривания подземных горных выработок и карьеров;<br>выполнять необходимые инженерные расчёты (в том числе с использованием ПЭВМ) вентиляционных сетей, способов и средств доставки воздуха, определения его необходимого количества в местах потребления, депрессии, производительности вентилятора; предвидеть изменения условий работ и в короткие сроки принимать правильные решения по обеспечению рабочих мест требуемым количеством чистого воздуха и организации эффективного удаления вредных газов и пыли;<br>использовать современную контрольно-измерительную аппаратуру.<br>*Должен владеть:* |

| | |
|---|---|
| довые методы и формы организации производства и труда;<br>ПСК-1-5<br>-владением методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, - при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых; | навыками и методами проектирования вентиляции участков и шахты (рудника) в целом, подземных сооружений, дегазации, вентиляции карьера;<br>отраслевыми нормативно-методическими документами в области проветривания объектов горного производства;<br>навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой. |

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Се-местр изуче-ния | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
|---|---|---|---|---|
| | | | на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.Б.29 | Аэрология горных предприятий | 9 | Б1.Б26 Основы горного дела<br>Б1.Б.25 Геомеханика<br>Б1.Б.29.03 Процессы открытых горных работ | Б1.Б.29Специализация<br>Б2.Б.06(П)<br>2-я технологическая практика.<br>ГИА |

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр. С-ГД-19

| | | |
|---|---|---|
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.Б.29 Аэрология горных предприятий | |
| Курс изучения | 5 | |
| Семестр(ы) изучения | 9 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен | |
| Контрольная работа, семестр выполнения | 9 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 5ЗЕТ | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 180 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы, в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 75 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 36 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | 36 | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) | 36 | - |
| - лабораторные работы | - | - |
| - практикумы | - | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 3 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 69 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 36 | |

1Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

## 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) | |
| 1.Введение в курс. Аэрология горных предприятий | 9 | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 3(ТР,ПР) |
| 2.Аэромеханика и аэродинамика горныхпредприятий | 30 | 8 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | 14(ТР,ПР) |
| 3. Вентиляция шахт и рудников | 31 | 8 | - | 8 | - | - | - | - | - | 1 | 14(ТР,ПР) |
| 4. Вентиляция карьеров | 37 | 12 | - | 10 | - | - | - | - | - | 1 | 14(ТР,ПР) |
| 5.Вентиляция производственныхпомещений | 27 | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | 1 | 14(ТР,ПР) |
| Контрольная работа | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10(кр) |
| Экзамен | 36 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 36(э) |
| **Итого** | **180** | **36** | **-** | **36** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **3** | **69(36э)** |

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ;ТР- теоретическая подготовка;кр – выполнение контрольной работы

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1. Введение в курс. Аэрология горных предприятий.**
Атмосфера горных предприятий:
- атмосферный воздух;
-ядовитые газообразные примеси воздуха;
- взрывчатые газы;
-взрывчатая пыль;
-климатические условия.

**Тема 2. Аэромеханика и аэродинамика горных предприятий:**

-основные физические свойства воздуха;
- определяющие его движения по воздуховодам;
- давление воздуха и депрессия;
- основные законы аэродинамики;
- режимы движения воздуха и типы воздушных потоков;
- аэродинамическое сопротивление;
-аэродинамическая характеристика сети;
- аэродинамическое сопротивление системы воздуховодов.

**Тема 3.Вентиляция шахт и рудников:**
- естественная тяга;
-шахтные вентиляторы;
- способы и схемы проветривания шахт и рудников;
-проветривание тупиковых выработок при их проведении;
-утечки воздуха;
- регулирование распределения воздуха;
- порядок проектирования вентиляции шахт и рудников.

**Тема 4.Вентиляция карьеров:**
- источники загрязнения атмосферы карьеров;
- естественная вентиляция карьеров;
- искусственная вентиляция карьеров;
- порядок проектирования вентиляции карьеров.

**Тема 5. Вентиляция производственных помещений:**
- основные требования к вентиляции производственных помещений;
- естественная вентиляция производственных помещений;
-искусственная вентиляция;
- порядок проектирования искусственной вентиляции;
- определение необходимого количества воздуха;
-расчет вентиляционной сети.

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1.Введение в курс. Аэрология горныхпредприятий | 9 | Лекция- презентация с обсуждением | 2л |
| | | Кластер | 4пр |
| 2.Аэромеханика и аэродинамика горных предприятий | | Проектирование опорных схем | 4пр |
| 3. Вентиляция шахт и рудников | | Лекция- презентация с обсуждением | 4л |
| 4. Вентиляция карьеров | | | 2л |
| 5.Вентиляция производственных помещений | | Кластер | 2пр |
| итого | | | 8л10пр |

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работыобучающихся по дисциплине
## СодержаниеСРС

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.Введение в курс. Аэрология горных предприятий | Теоретическая подготовка к практическим работам | 3 | Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) |
| 2 | 2.Аэромеханика и аэродинамика горных предприятий | | 14 | |
| 3 | 3. Вентиляция шахт и рудников | Выполнение практической работы и подготовка к защите | 14 | Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к защите (внеауд.СРС) |
| 4 | 4. Вентиляция карьеров | | 14 | Анализ теоретического (аудит СРС) и практического материалов, подготовка к защите(внеауд.СРС) |
| 5 | 5.Вентиляция производственныхпомещений | Теоретическая подготовка | 14 | Анализ теоретического материала(аудит.СРС) |
| 6 | Контрольная работа | Выполнение контрольной работы (теоретическая и практическая подготовка) | 10 | Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к защите (внеауд.СРС) |
| 7 | Экзамен | Теоретическая и практическая подготовка | (36) | Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к экзамену(внеауд.СРС) |
| | **Итого 9 семестр** | | **69(36)** | |

### 4.1.Практические работы

| № | Наименование работы |
|---|---|
| 1 | 1.1. Изучение состава и свойств шахтной атмосферы<br>1.2. Исследование метеорологических условий в горных выработках |
| 2 | Определение режима движения воздуха горных предприятий:<br>2.1. в шахтах и рудниках<br>2.2. в карьерах. |
| 3 | Общешахтное регулирование распределения воздуха в вентиляционной системе |
| 4 | Обеспечение нормального состава атмосферы в карьерах |
| 5 | Расчет количества воздуха для разжижения вредных примесей атмосферы производственных помещений |

**Критерии оценки практических работ**

| Компетен-ции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|---|---|---|
| ОПК-1<br>ПК-5 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 10б. |
| | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 8б. |
| | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано | 6б. |
| | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.<br>*Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа | 0 балл |

## 4.2. Контрольная работа(по выбору)

**Тема контрольной работы***: «Вентиляция шахт*».

Вопросы контрольной работы:

1. Характеристикаатмосферного воздуха и его составных частей.
2. Характеристика шахтного воздуха и его составных частей.
3. Предельно допустимые концентрации вредных и ядовитых газов в рудничном воздухе.
4. Пределы взрывчатости метана и водорода.
5. Допустимое содержание метана в горных выработках.
6. Абсолютная и относительная газообильность шахт.
7. Категории угольных шахт по газообильности.
8. Допустимые скорости движения воздуха в горных выработках.
9. Виды давления в движущемся воздухе.
10. Понятие депрессии.
11. Закон сопротивления, аэродинамическая характеристика шахты.
12. Режим работы вентилятора на сеть. Условия устойчивой работывентилятора на сеть.
13. Совместная работа вентиляторов при их параллельной установке:условия эффективного применения.

14. Совместная работа вентиляторов при их последовательной установке: условия эффективного применения.
15. Основной принцип расчета воздуха для очистных и подготовительных забоев.
16. Понятие позабойного метода расчета воздуха для шахты.
17. Факторы, ограничивающие расход воздуха для шахты.
18. Основные методы расчета шахтных вентиляционных сетей.
19. Законы аэродинамики при расчете распределения воздуха по выработкам.
20. Принцип расчета депрессии шахты.
21. Понятие наиболее труднопроветриваемого магистрального направления.
22. Расчет депрессии сложных параллельных соединений.
23. Расчет депрессии последовательных соединений.
24. Понятие отрицательного регулирования.
25. Расчет отрицательного регулятора.
26. Понятие способа и схемы проветривания шахты.
27. Область применения основных схем вентиляции шахт.
28. Область применения основных способов вентиляции шахт.

**Тема контрольной работы***: «Вентиляция карьера*».

Вопросы контрольной работы:

1. Виды вредных газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
2. Виды ядовитых газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
3. Свойства вредных газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
4. Свойства ядовитых газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
5. Свойства пыли, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
6. Воздействия вредностей на организм человека.
7. Понятие микроклимата карьеров. Элементы микроклимата карьера.
8. Способы и средства снижения выделения вредностей в атмосферу карьеров.
9. Теоретические основы карьерной аэромеханики и термодинамики.
10. Способы проветривания карьеров.
11. Схемы проветривания карьеров.
12. Параметры схем естественного проветривания карьеров.
13. Параметры схем искусственного проветривания карьеров.

**Критерии оценки контрольной работы**

| **Компетен-ции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
|---|---|---|
| ОПК-1<br>ПК-5 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется | 20б. |

| | | |
|---|---|---|
| | на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | |
| | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 16б. |
| | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано | 12б. |
| | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. *Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа | 0 б. |

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания по организации самостоятельной работы (раздел «Методический блок»)
2. Методические указания к контрольной работе (раздел «Методический блок»)

Методические указания размещены в СДО Moodle:
http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9278

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

| *№* | **Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)** | | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | *Примечание* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Испытания / Формы СРС* | *Время, час* | | | |
| | **9 семестр** | | | | |
| 1 | Практические работы | 11,8чх5=59ч. | 33б. | 10бх5=50б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 3 | Контрольная работа | 10ч. | 12б. | 20б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 5 | Экзамен | 36час. | - | 30б. | |
| | **Итого:** | **69час.+36экз.** | **45б.** | **70б.+30б.экз.** | |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1<br>ПК-5 | *Должен знать:*<br>-научные законы и методы при оценке состояния ОС при строительстве и эксплуатации подземных и открытых горных объектов;<br>-научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий;<br>-принципы расчета естественного распределения воздуха и общего сопротивления сети;<br>-способы теплового кондиционирования шахтного воздуха;<br>- схемы и способы проветривания горных выработок, выемочных участков и шахты в целом;<br>-методы проектирования | Высокий | Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.<br>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.<br>Ответы изложены литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.<br>Практические работывыполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | отлично |
| | | Базовый | Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.<br>Практические работы выполнена согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения,оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | хорошо |
| | | Мини-мальный | Даны недостаточно полные и недостаточно точные ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение | удовлетво-рительно |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | вентиляции горных объектов подземного и от-крытого типа.<br>*Должен уметь:*<br>-применять нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при проектировании, строительстве и эксплуатации систем вентиляции горных предприятий и подземных сооружений;<br>-осуществлять оперативный прогноз газообильности разрабатываемых пластов и массива горных пород;<br>-выполнять расчеты параметров систем вентиляции и выбор оборудования, в том числе с использованием информационных технологий;<br>-выполнять расчеты аварийных вентиляционных режимов к планам ликвидации аварий. | | обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.<br>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 2-3 ошибки различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям. | |
| | | Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>*Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует<br>*Или* Отказ от ответа.<br>*Или*<br>Ответы представляют собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>*Или* Выполнение практическихработневерно,необходимо исправить или работы полностью или отсутствует. | неудовлетворительно |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Должен владеть:* -отраслевыми нормативно-методическими документами в области проветривания объектов горного производства; -методами проектирования систем вентиляции горных объектов. | | | |

### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание, направленных на выявление уровня сформированности компетенций ОПК-1, ПК-5.

**Вопросы к экзамену:**

*Теоретические вопросы*

1. Цели и задачи аэрологии;
2. Аэрология как наука, история аэрологии;
3. Вклад отечественных ученых в развитие аэрологии;
4. Атмосферный воздух подземных горных выработок;
5. Изменение состава воздуха при движении по горным выработкам;
6. Составные части рудничного воздуха;
7. Ядовитые, взрывчатые и другие вредные примеси, их влияние на организм человека;
8. Метан, его происхождение и свойства;
9. Виды связи метана с углем и породой, виды выделения метана в выработки;
10. Меры борьбы с метаном в шахтах и рудниках;
11. Способы дегазации горных выработок;
12. Рудничная пыль. Горючие и взрывчатые свойства рудничной пыли;
13. Меры борьбы с взрывами рудничной пыли;
14. Тепловой режим горных выработок. Тепловые расчеты;
15. Меры борьбы с высокими температурами в горных выработках;
16. Основные законы движения воздуха в горных выработках;
17. Режимы движения воздуха по горным выработкам;
18. Закон сопротивления движения воздуха по горным выработкам;
19. Депрессия;
20. Вентиляционные сети. Способы расчета вентиляционных сетей;
21. Аналитический расчет вентиляционных сетей;
22. Способы вентиляции тупиковых горных выработок;
23. Вентиляция при проветривании выработок несколькими вентиляторами;
24. Вентиляция протяженных выработок с помощью вспомогательных параллельных выработок;
25. Способы и схемы вентиляции вертикальных стволов при проходке;

26. Схемы вентиляции камер и выработок околоствольного двора;
27. Вентиляционные сооружения;
28. Схемы вентиляции тоннелей и применяемое вентиляционное оборудование. Естественная и принудительная вентиляция;
29. Атмосферный воздух и состав атмосферы карьеров;
30. Климатические условия в районах открытой добычи полезных ископаемых Российской Федерации;
31. Основные элементы микроклимата карьеров;
32. Источники загрязнения атмосферы карьеров;
33. Снижение интенсивности пылевыделения при бурении скважин;
34. Пылевыделение при взрывных работах;
35. Пылеподавление при выемочно-погрузочных работах;
36. Снижение пылевыделения при транспортировании горной массы;
37. Предотвращение заноса пыли от внешних источников в атмосферу карьеров;
38. Снижение интенсивности газовыделения при бурении скважин;
39. Пути снижения загазованности атмосферы при взрывных работах;
40. Нейтрализация вредных газов при работе двигателей внутреннего сгорания;
41. Предотвращение газовыделения из межпластовых вод и горных пород;
42. Основные законы аэростатики и аэродинамики;
43. Свободные турбулентные струи;
44. Силы, формирующие движение воздуха в карьере;
45. Газовая динамика карьеров;
46. Пылевая динамика карьеров;
47. Основные понятия и определения термодинамики атмосферы карьеров;
48. Источники тепла в карьерах;
49. Температурная стратификация атмосферы карьеров;
50. Термические силы и их влияние на состояние атмосферы карьеров;
51. Туманообразование в карьерах;
52. Тепловые условия в кабинах оборудования;
53. Термодинамические основы расчета установок кондиционирования воздуха;
54. Кондиционирующие установки для кабин горного и транспортного оборудования;
55. Проветривание карьеров энергией ветра;
56. Прямоточная схема проветривания карьеров;
57. Рециркуляционная схема проветривания карьеров;
58. Комбинированные схемы проветривания карьеров;
59. Проветривание карьеров энергией термических сил;
60. Конвективная схема проветривания карьеров;
61. Инверсионная схема движения воздуха в карьерах;
62. Искусственная вентиляция карьеров;
63. Условия применения и способы искусственной вентиляции карьеров;
64. Интенсификация естественного воздухообмена в карьерах;
65. Вентиляция карьеров с помощью труб и выработок;
66. Вентиляция карьеров изотермическими струями;
67. Вентиляция карьеров неизотермическими струями, создаваемыми авиационными реактивными двигателями;
68. Вентиляция карьеров конвективными струями, создаваемыми искусственными источниками тепла;
69. Организация пылевентиляционной службы карьеров;
70. Оснащение пылевентиляционной службы карьеров;
71. Приборы и методы контроля состояния атмосферы карьеров;
72. Экологический ущерб от выбросов в атмосферу рудничного воздуха, при работе и массовых взрывах в карьере и на отвальном хозяйстве;

73. Реабилитационные, компенсационные меры, установление санитарно-защитной зоны.

*Практический вопрос*

Задания практических и контрольной работы.

**Критерии оценки экзамена**

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|---|---|---|
| ОПК-1<br>ПК-5 | ***Теоретические вопросы***<br>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.<br>***Практический вопрос***<br>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 30 б. |
| | ***Теоретические вопросы***<br>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.<br>***Практический вопрос***<br>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи. | 24балла |
| | ***Теоретические вопросы***<br>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.<br>***Практический вопрос***<br>Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных. | 18 баллов |
| | ***Теоретические вопросы***<br>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.<br>***Практический вопрос***<br>Отсутствует решение задачи. *Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа | пересдача экзамена |

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

| Характеристики процедуры | Б1.Б.29 Аэрология горных предприятий |
|---|---|
| Вид процедуры | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенции ОПК-1, ПК-5 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.<br>Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0,утверждено 21.02.2018 г. |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 5 курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Зимняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | Кабинет информационных технологий в горном деле (А403) |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ | Режим доступа к ЭБС | Кол-во Студ. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Основная литература** | | | | 20 |
| | Аэрология горных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.О. Каледина [и др.] ; под.ред. Н.О. Калединой. — Электрон.дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 158 с. — Режим доступа: | | | https://e.lanbook.com/book/108101. | |
| 2 | **Дополнительная литература** | | | | 20 |
| | 1. Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П. Основы горного дела М.: Академический проект, 2010.-231с. | УМО ВУЗов РФ в области ГД | 20 | - | |

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности
   URL: http://www.mwork.su
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики
   URL: http://www.minenergo.gov.ru
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
   URL: http://www.gosnadzor.ru
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике
   URL: http://www.mining.kz
5. Угольный портал URL: http://rosugol.ru
6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: http://www.fgosvo.ru

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html
2. Горный журнал URL: http://www.rudmet
3. Горная промышленность
   URL: http://www.mining-media
4. Горное оборудование и электромеханика URL: http://novtex.ru/gormash
5. Глюкауф URL: http://karta-smi.ru

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| № п/п | Наименование темы | Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат.раб.) | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Перечень основного оборудования(в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1.Введение в курс. Аэрология горных предприятий | Л,ПР | А403 | Кодоскоп, кодотранспаранты, Презентации. Компьютеры(9 шт.) Проектор. |
| 2. | 2.Аэромеханика и аэродинамика горныхпредприятий | Л,ПР | | Кодоскоп, кодотранспаранты, Презентации. Компьютеры(9 шт.) Проектор. |
| 3. | 3. Вентиляция шахт и рудников | Л,ПР | | Кодоскоп, кодотранспаранты, Презентации. Компьютеры(9 шт.) Проектор. |
| 4 | 4. Вентиляция карьеров | Л,ПР | | Кодоскоп, кодотранспаранты, Презентации. Банк тестовых заданий. Компьютеры(9 шт.) Проектор. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 5.Вентиляция производственныхпомещений | Л,ПР | | Кодоскоп, кодотранспаранты, Презентации. Компьютеры(9 шт.) Проектор. |
| | СРС | | А511 | Компьютеры с выходом в интернет |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio.

10.3. Перечень информационных справочных систем

http://www.mining-enc.ru/

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.29 Аэрология горных предприятий

| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |