

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ И.В. Зоря

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы управления газовыделением угольных шахт

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Специализация: Подземная разработка пластовых месторождений

Квалификация выпускника
горный инженер (специалист)

Форма обучения
заочная

Срок обучения 6 л 1 м

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является приобретение обучающимися знаний и навыков позволяющих изучать, обобщать и анализировать техническую информацию по системам управления газовой выделением угольных шахт, а также использовать современные программные комплексы для создания математических моделей, решать с их помощью прикладные гео- и газодинамические задачи.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получить базовые знания о рудничном воздухе, его составных частях и примесях, физико-механических свойствах метана;
- изучить основные законы рудничной газовой динамики, структуры газового баланса угольных шахт и факторах его определяющих;
- изучить современные способы и средства снижения газовой выделение в рудничный воздух;
- получить представления о причинах загазования выработок до взрывоопасных концентраций, а также способах и средствах по предупреждению опасных скоплений метана в горных выработках;
- получить знания о газовых съёмках угольных шахт, способах и средствах их проведения;
- получить знания об использовании материалов газовых съёмок при проектировании и математическом моделировании вентиляции угольных шахт;
- изучить методы моделирования гео- и газодинамических процессов, приобрести опыт работы с современными программными комплексами соответствующего направления;
- развить навыки выполнения экспериментальных исследований с помощью вычислительной техники, а также интерпретации полученных результатов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- геотехнология подземная (пластовые месторождения),
- геомеханика и др.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- аэрология горных предприятий,
- управление состоянием массива горных пород и др.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-9 – владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	- знать: способы управления газодинамическими процессами при ведении подземных горных работ; - уметь: оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; - владеть: методами разработки технической документации, регламентирующей порядок и режимы ведения подземных горных работ;

- профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-21 – готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	- знать: технологические схемы дегазации месторождений; - уметь: оценивать состояние рабочих мест по фактору безопасности в технологических звеньях шахты; - владеть: методами выявления недостатков в технологических системах шахт и разработки мероприятий по их ликвидации;

- профессионально-специализированные компетенции:

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.5 – владением методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, – при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых	- знать: методы моделирования и оптимизации параметров шахт; - уметь: обосновывать эффективность реализации проектных решений; - владеть: компьютерными технологиями при проектировании процессов подземной разработки пластовых месторождений.

4 Объём и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся

с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий, двух контрольных работ. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объём учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 курс
Форма промежуточной аттестации			<i>зачёт и экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		-	-
Практические работы, <i>академ. час.</i>		12	12
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		-	-
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		189	189
Контроль, <i>академ. час.</i>		13	13

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Шахтный воздух, его составные части. Примеси

Тема 1.1 Основные составные части воздуха. Ядовитые и радиоактивные примеси

Атмосферный воздух. Концентрация и физико-химические свойства основных его составных частей. Изменение состава воздуха при его движении по горным выработкам. Ядовитые примеси (оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, сероводород, акролеин, альдегиды, аммиак). Радиоактивные примеси (радон, торон, актион).

Тема 1.2 Водород. Предельные и непредельные тяжёлые углеводороды. Прочие примеси

Физико-химические свойства водорода. Тяжёлые углеводороды, условия их выделения в рудничный воздух. Пределы взрывчатости. Гелий.

Раздел 2 Метан и его свойства

Тема 2.1 Физико-химические свойства метана. Генезис метана. Виды выделений метана

Свойства метана. Взрывоопасные пределы смесей метана с кислородом. Нормы содержания метана в атмосфере подземных выработок

и трубопроводах. Индукционный период. Генезис метана. Обыкновенное, суфлярное и внезапное выделение метана.

Тема 2.2 Виды связи метана с породами (углями). Газоносность и газоёмкость угольных пластов и вмещающих пород

Свободное и сорбированное состояния метана. Адсорбция, абсорбция и хемосорбция. Сорбционная способность угля. Газовое давление в угольных пластах. Зона газового выветривания. Газоносность и газоёмкость. Лабораторная оценка газоносности угольных пластов. Оценка фактической газоносности угля по данным лавы-аналога.

Раздел 3 Основные законы шахтной газовой динамики

Тема 3.1 Характеристика шахтных газодинамических процессов. Подобие аэрогазодинамических процессов

Процессы выделения газов и поступления их в поток. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи в выработках. Конвективный перенос. Молекулярный перенос. Турбулентный перенос. Основы теории подобия. Аналогия. Подобие аэродинамических процессов. Подобие газодинамических процессов.

Тема 3.2 Стационарные и нестационарные процессы. Диффузия активных газов. Слоевые скопления газов

Изменение характеристик процессов переноса газов во времени. Процессы переноса активных в диффузионном смысле газов. Стратифицированные воздушные потоки. Слоевые скопления. Влияние слоевых скоплений на процессы проветривания выработок. Обнаружение и ликвидация слоевых скоплений. Проверка схем проветривания выемочных участков по опасности местных скоплений метана.

Раздел 4 Газовый баланс и особенности источников метановыделения

Тема 4.1 Газовый баланс шахты (выемочного участка), его структура

Газообильность (относительная и абсолютная). Источники метановыделения в шахте и на выемочном участке. Методы оценки газообильности выработок (горно-статический, по разнице природной и остаточной газоносностей, по фактическому газовыделению в выработки, существующие математические модели). Структура газового баланса при различных системах разработки и способах управления кровлей. Категорийность шахт. Неравномерность газовыделения.

Тема 4.2 Особенности метановыделения из разрабатываемого пласта

Движущая сила метановыделения. Неподвижная и подвижная поверхности пласта. Зона дренирования пласта подготовительными выработками. Период дренирования. Отбитый уголь. Призабойное пространство.

Тема 4.3 Особенности метановыделения и газопереноса в выработанном пространстве

Выработанное пространство, как активная составляющая аэродинамической системы выемочных участков. Процессы формирования высокопроницаемой среды выработанного пространства, газового коллектора и зоны сдвижения массива на выемочных участках. Аэродинамика выработанных пространств. Газодинамика выработанных пространств. Газовые ловушки. Геомеханические процессы в выработанном пространстве.

Раздел 5 Системы управления метановыделением

Тема 5.1 Управление средствами вентиляции

Комплекс мероприятий по управлению газовой выделением средствами вентиляции. Классификация применяемых схем проветривания выемочных участков. Схемы проветривания с изолированным отводом метановоздушных смесей из выработанных пространств с помощью газоотсасывающих установок. Утечки воздуха.

Тема 5.2 Управление средствами дегазации

Требования действующих нормативных документов к необходимости применения дегазации. Способы, технологические схемы дегазации и их классификация. Комплексная дегазация. Критерий, определяющий необходимость выполнения работ по дегазации. Коэффициент эффективности применения дегазации.

Тема 5.3 Управление отработкой защитных пластов

Изменение газопроницаемости массива при его под- и надработке. Остаточная газоносность пластов.

Раздел 6 Газовые съёмки в угольных шахтах

Тема 6.1 Общие понятия. Методы замера средней скорости движения воздуха и концентрации метана в сечении выработок

Цель проведения газовых съёмок. Требования, предъявляемые к выемочным участкам. Схемы и способы замера скорости воздушной струи. Схемы и способы замера концентрации метана.

Тема 6.2 Приборы и оборудование для проведения газовых съёмок в угольных шахтах

Приборы и оборудования для замеров скорости потока (анемометры, трубка Пито, генераторы дыма и пр.). Лабораторный анализ проб рудничного воздуха. Стационарные датчики контроля физических параметров рудничной атмосферы в составе систем АГК. Переносные приборы (газоанализаторы).

Тема 6.3 Поперечная газовая съёмка призабойного пространства

Цель проведения поперечных газовых съёмок. Технология выполнения работ. Обработка результатов поперечной газовой съёмки.

Раздел 7 Теоретические основы моделирования физических процессов

Тема 7.1 Основные понятия и определения

Основные понятия и определения, используемые при моделировании физических процессов. Модель. Моделирование. Цели и задачи моделирования. Адекватность моделей. Сложные системы.

Тема 7.2 Классификация моделей сложных систем. Подобие систем

Материальные модели. Информационные (абстрактные) модели. Области использования моделей. Статические и динамические модели. Детерминированные и стохастические модели. Основы теории подобия. Аналогия. Условия подобия при моделировании процессов в горном деле.

Тема 7.3 Основные этапы моделирования. Методы физического моделирования

Постановка задач и определение цели. Определение структуры модели. Выбор типа модели. Формализация структуры модели. Исследование модели. Экспериментальная проверка модели. Формулировка выводов по данным моделирования и практическое использование результатов. Метод эквивалентных материалов. Метод центробежного моделирования. Поляризационно-оптический метод.

Раздел 8 Математическое моделирование процессов и явлений

Тема 8.1 Сущность математического моделирования. Виды математических моделей

Сущность математического моделирования. Преимущества математического перед физическим моделированием. Оптимизационные модели. Информационные модели. Имитационные модели. Игровое моделирование. Системы массового обслуживания.

Тема 8.2 Численные методы в геомеханике и газодинамике
Общий обзор применяемых методов. Метод конечных элементов.
Метод конечных разностей. Метод граничных элементов.

Раздел 9 Моделирование геомеханических и газодинамических процессов

Тема 9.1 Математические модели геомеханических и аэрогазодинамических процессов на выемочных участках

Российский и зарубежный опыт численного моделирования. Программные комплексы, применяемые для моделирования геомеханических и газодинамических процессов. Геомеханические модели массива горных пород. Общие понятия о моделях массива горных пород. Основные понятия, используемые при моделировании аэрогазодинамических процессов. Адекватность компьютерных моделей шахтных вентиляционных сетей.

Тема 9.2 Моделирование напряжённо-деформированного состояния массива

Моделирование процессов деформирования, смещения и разрушения углевмещающей толщи. Формирование исходных данных. Расчёт. Обработка и визуализация результатов моделирования.

Тема 9.3 Моделирование нормальных и аварийных вентиляционных режимов

Формирование топологии горных выработок и ввод данных по ветвям. Расчёт нормального воздухораспределения. Расчёт параметров аварийных вентиляционных режимов. Обработка полученных результатов. Моделирование газопереноса в горных выработках. Загазирование горных выработок.

Тема 9.4 Моделирование процессов формирования газового коллектора в выработанном пространстве

Современные подходы к моделированию процессов фильтрации метановоздушных смесей в обрушенной среде выработанного пространства. Программные комплексы.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- ёмкость, академ. час.
4.1	Газовый баланс шахты (выемочного участка), его структура	0,25
4.2	Особенности метановыделения из разрабатываемого	0,25

	пласта	
4.3	Особенности метановыделения и газопереноса в выработанном пространстве	0,25
5.1	Управление газовыделением средствами вентиляции	0,5
5.2	Управление газовыделением средствами дегазации	0,5
5.3	Управление газовыделением отработкой защитных пластов	0,25
ИТОГО		2

6 Перечень тем практических занятий

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий	Трудо- емкость, <i>академ. час.</i>
4	Определение ожидаемой абсолютной метанообильности разрабатываемого пласта по данным лавы-аналога	1,2
4	Расчёт абсолютной метанообильности очистного забоя по данным геологоразведочных работ	1,2
4	Расчёт абсолютной метанообильности выработанного пространства по данным геологоразведочных работ	1,2
5	Расчёт расхода воздуха для проветривания выемочного участка	1,2
5	Расчёт параметров предварительной дегазации выемочного участка	1,2
9	Обзор существующих математических моделей массива горных пород и программных комплексов для расчёта параметров напряжённо-деформированного состояния	1
9	Моделирование геомеханических процессов, протекающих в массиве при ведении горных работ	2
9	Обзор существующих математических моделей и программных комплексов моделирования процессов воздухораспределения и газопереноса в вентиляционной сети	1
9	Моделирование нормального и аварийного воздухораспределения в шахтной вентиляционной сети с использованием реальных топологий действующих горных предприятий	2
ИТОГО		12

7 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

8 Перечень тем курсовых работ

Не предусмотрены.

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- ёмкость, академ. час.
1	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	8 4
2	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	8 4
3	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	8 4
4	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	8 19 4
5	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	19 19 4
6	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	8 4
7	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	9 4
8	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к текущему контролю.	9 4
9	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	15 15 4
1-4	Контрольная работа	4
5-9	Контрольная работа	4
Контроль	Подготовка к зачёту	4
Контроль	Подготовка к экзамену.	9
ИТОГО		202

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература

1. Айруни, А.Т. Взрывоопасность угольных шахт / А.Т. Айруни, Ф.С. Клебанов, О.В. Смирнов. – Москва : Изд-во «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2011. – 264 с.

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

3. Певзнер, М.Е. Геомеханика : учебник для вузов / Певзнер М.Е., Иофис М.А., Попов В.Н. – 2-е изд., стер. – Москва : Изд-во МГГУ, 2008. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741805282.html> (дата обращения 17.04.2019).

4. Баклашов, И.В. Геомеханика : учебник для вузов. В 2 т. – Т.1. Основы геомеханики / И.В. Баклашов. – Москва : Изд-во МГГУ, 2004. – 208 с.

5. Геомеханика : учебник для вузов. В 2 т. – Т.2. Геомеханические процессы / И.В. Баклашов, Б.А. Картозия, А.Н. Шашенко, В.Н. Борисов. – Москва : Изд-во МГГУ, 2004. – 249 с.

б) дополнительная литература

1. Ушаков, К.З. Газовая динамика шахт / К.З. Ушаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во МГГУ, 2004. – 481 с.

2. 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. – Москва : Недра, 1988. – 440 с.

3. Аэрогазодинамика выемочного участка : монография / Ф.А. Абрамов, Б.Е. Грецингер, В.В. Соболевский, Г.А. Шевелев. – Москва : Горное дело ООО «Киммерийский центр», 2011. – 232 с.

4. Борщ-Компониец, В.И. Практическая механика горных пород / Борщ-Компониец В.И. – Москва : Горная книга, 2013. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723426.html> (дата обращения 17.04.2019).

5. Каледина Н.О., Вентиляция производственных объектов: Учеб. пособие / Каледина Н.О. – 4-е изд., стер. – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 193 с. – ISBN 978-5-7418-0551-URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741805510.html> (дата обращения 17.04.2019).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 -]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2. Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 -]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 -]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 -]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: авторизир. пользователей.

5. Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 -]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: авторизир. пользователей.

6. ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 -]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: авторизир. пользователей.

7. Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 -]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8. Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 -]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: авторизир. пользователей.

г) программное обеспечение

ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) информационно-справочные системы

1. Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 -]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2. Консультант Плюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 -]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3. Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 -]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4. Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИ-НИТИ РАН. – Москва, [200 -]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащённую компьютерной техникой; учебную аудиторию для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Составитель:

доцент кафедры геотехнологии к.т.н.

Ю.М. Говорухин

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ГТ, протокол № 4 от «04» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой геотехнологии
д.т.н., профессор

В.Н. Фрянов

Согласовано:

Зав. кафедрой геотехнологии
д.т.н., профессор

В.Н. Фрянов

Старший методист
методического отдела

Приложение А

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Системы управления газовой выделением угольных шахт»
по специальности
21.05.04 «Горное дело»
специализация
«Подземная разработка пластовых месторождений»
форма обучения – заочная**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является приобретение обучающимися знаний и навыков позволяющих изучать, обобщать и анализировать техническую информацию по системам управления газовой выделением угольных шахт, а также использовать современные программные комплексы для создания математических моделей, решать с их помощью прикладные гео- и газодинамические задачи.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получить базовые знания о рудничном воздухе, его составных частях и примесях, физико-механических свойствах метана;
- изучить основные законы рудничной газовой динамики, структуры газового баланса угольных шахт и факторах его определяющих;
- изучить современные способы и средства снижения газовой выделением в рудничный воздух;
- получить представления о причинах загазования выработок до взрывоопасных концентраций, а также способах и средствах по предупреждению опасных скоплений метана в горных выработках;
- получить знания о газовых съёмках угольных шахт, способах и средствах их проведения;
- получить знания об использовании материалов газовых съёмок при проектировании и математическом моделировании вентиляции угольных шахт;
- изучить методы моделирования гео- и газодинамических процессов, приобрести опыт работы с современными программными комплексами соответствующего направления;
- развить навыки выполнения экспериментальных исследований с помощью вычислительной техники, а также интерпретации полученных результатов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- геотехнология подземная (пластовые месторождения),
- геомеханика и др.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- аэрология горных предприятий,
- управление состоянием массива горных пород и др.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-9 – владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	- знать: способы управления газодинамическими процессами при ведении подземных горных работ; - уметь: оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; - владеть: методами разработки технической документации, регламентирующей порядок и режимы ведения подземных горных работ;

- профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-21 – готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	- знать: технологические схемы дегазации месторождений; - уметь: оценивать состояние рабочих мест по фактору безопасности в технологических звеньях шахты; - владеть: методами выявления недостатков в технологических системах шахт и разработки мероприятий по их ликвидации;

- профессионально-специализированные компетенции:

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.5 – владением методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, – при под-	- знать: методы моделирования и оптимизации параметров шахт; - уметь: обосновывать эффективность реализации проектных решений;

земной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых	- владеть: компьютерными технологиями при проектировании процессов подземной разработки пластовых месторождений.
---	--

4 Объём учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 курс
Форма промежуточной аттестации			<i>зачёт и экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		-	-
Практические работы, <i>академ. час.</i>		12	12
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		-	-
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		189	189
Контроль, <i>академ. час.</i>		13	13

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные темы: рудничный воздух, его составные части и примеси; метан и его физико-химические свойства; основные законы шахтной газовой динамики; газовый баланс и особенности источников метановыделения; системы управления метановыделением средствами вентиляции; системы управления метановыделением средствами дегазации; газовые съёмки в угольных шахтах; теоретические основы моделирования физических процессов; математическое моделирование физических процессов и явлений; моделирование геомеханических процессов; моделирование газодинамических процессов.

6 Составитель

Доцент кафедры геотехнологии к.т.н.

Говорухин Ю.М.